



# Sécurité des moyens d'existence

Changements climatiques, migrations et conflits au Sahel



PNUE



Programme des Nations Unies pour l'environnement

Ce rapport a été réalisé grâce à un partenariat technique entre le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), l'Organisation Internationale pour les Migrations (OIM), le Bureau de la Coordination des Affaires Humanitaires (OCHA) et l'Université des Nations Unies (UNU), en collaboration avec le Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS). Le Centre de géoinformatique de l'Université de Salzburg (Z\_GIS) a eu un rôle technique clé dans la mise au point des cartes.

Publié pour la première fois en novembre 2011 par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement.

© 2011 Programme des Nations Unies pour l'environnement

ISBN : 978-92-807-3230-6

N° de travail : DEP/1472/GE

Programme des Nations Unies pour l'Environnement

11-13, Chemin des Anémones

CH-1219 Châtelaine, Genève

Tél. : +41 (0)22 917 8530

Fax : +41 (0)22 917 8064

La présente publication peut être reproduite, en totalité ou en partie, sous n'importe quelle forme, à des fins éducatives ou non lucratives, sans l'autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur, à condition qu'il soit fait mention de la source. Le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) souhaiterait recevoir un exemplaire de toute publication produite à partir des informations contenues dans le présent document.

L'usage de la présente publication pour la vente ou toute autre initiative commerciale quelle qu'elle soit est interdite sans l'autorisation préalable écrite du PNUE. La terminologie géographique employée dans cette publication, de même que sa présentation, ne sont en aucune façon l'expression d'une opinion quelconque de la part de l'éditeur ou des organisations participantes à propos de la situation légale d'un pays, d'un territoire, d'une ville ou de son administration ou de la délimitation de ses frontières ou de ses limites.

Conception : Nikki Meith

Photographie de couverture : Tempête de poussière.

Tekashuwart, Niger. © UNU/Julie Snorek

[www.unep.org/conflictsanddisasters](http://www.unep.org/conflictsanddisasters)

Le PNUE  
s'efforce de promouvoir  
des pratiques respectueuses de  
l'environnement dans le monde entier  
comme dans ses propres activités. La présente  
publication est imprimée sur du papier recyclé à  
100%, avec des encres d'origine végétale. Notre  
politique en matière de distribution vise à  
réduire l'empreinte carbonique du PNUE.

# Sécurité des moyens d'existence

Changements climatiques, migrations et conflits au Sahel



Document rédigé par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE)

en coopération avec

l'Organisation Internationale pour les Migrations (OIM),

le Bureau de la Coordination des Affaires Humanitaires (OCHA),

l'Université des Nations Unies (UNU)

et

le Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS)

Cette publication a été rendue possible grâce à la contribution généreuse  
du Gouvernement finlandais

# Table des matières

Avant-propos . . . . .	4
Préface . . . . .	5
Résumé . . . . .	7
1. Introduction . . . . .	12
1.1 Objectifs et méthodologie . . . . .	13
1.2 Cadre conceptuel . . . . .	14
1.3 Structure du rapport . . . . .	15
2. Contexte régional . . . . .	16
2.1 Conditions socio-économiques . . . . .	16
2.2 Conditions environnementales et climatiques . . . . .	18
2.3 Moyens d'existence : agriculteurs, éleveurs et pêcheurs . . . . .	18
2.4 Gestion des ressources naturelles . . . . .	20
2.5 Les migrations dans la région . . . . .	22
2.6 Conflits dans la région . . . . .	25
2.7 Vulnérabilité des moyens d'existence . . . . .	27
3. Cartographier les tendances climatiques historiques au Sahel . . . . .	29
3.1 Cartographier les tendances climatiques historiques dans la région . . . . .	29
3.2 Variations dans la température . . . . .	30
3.3 Variations des précipitations . . . . .	34
3.4 Fréquence des sécheresses . . . . .	38
3.5 Fréquence des inondations . . . . .	39
3.6 Régions vulnérables à l'élévation du niveau de la mer . . . . .	47
3.7 Cartes de synthèse . . . . .	47
4. Comprendre les tendances en matière de migrations et de conflits liées au climat dans le Sahel . . . . .	54
4.1 Migrations en direction du sud vers les villes et la côte . . . . .	54
4.2 Migrations environnementales liées à des catastrophes soudaines . . . . .	58
4.3 Conflits liés au climat et aux ressources naturelles rares . . . . .	59
4.4. Autres réponses à l'évolution des conditions climatiques au Sahel . . . . .	62
5. Améliorer la planification de l'adaptation au Sahel . . . . .	65
5.1 Réduire les risques de conflits et de migrations grâce à des mesures d'adaptations judicieuses . . . . .	65
5.2 Utiliser des informations sur les conflits et les migrations pour hiérarchiser les mesures d'adaptation . . . . .	67
5.3 Tirer parti de la gestion des conflits et des migrations pour renforcer l'adaptation . . . . .	69
6. Conclusions et recommandations . . . . .	71
6.1 Conclusions . . . . .	71
6.2 Recommandations . . . . .	73
Annexes . . . . .	77
Annexe 1. Acronymes . . . . .	78
Annexe 2. Glossaire . . . . .	80
Annexe 3. Méthodologie suivie pour réaliser les cartes . . . . .	82
Annexe 4. Données sur les migrations utilisées (2000-2002) . . . . .	84
Annexe 5. Synthèse des ensembles de données utilisés . . . . .	86
Annexe 6. Superficies terrestres et populations affectées par les variations des quatre indicateurs climatiques utilisés . . . . .	90
Annexe 7. Populations vulnérables à l'élévation du niveau de la mer . . . . .	93
Annexe 8. S'adapter aux changements : enseignements à tirer des meilleures pratiques locales . . . . .	95



<b>Annexe 9. Références</b> . . . . .	<b>97</b>
<b>Annexe 10. Remerciements</b> . . . . .	<b>107</b>
<b>Figures</b>	
Figure 1. Le cadre conceptuel . . . . .	14
Figure 2. Cartographier les points chauds au Sahel. . . . .	30
Figure 3. Températures saisonnières moyennes dans les pays du CILSS (1970-2006) . . . . .	31
Figure 4. Précipitations saisonnières moyennes dans la région (1900-2009) . . . . .	35
Figure 5. Fréquence et surface couverte par les inondations dans les pays ayant subi 9 à 10 inondations par an. . . . .	46
Figure 6. Fréquence et surface couverte par les inondations dans les pays ayant subi 11 à 12 inondations par an. . . . .	46
Figure 7. Modifications de la superficie du lac Tchad (1963-2007) . . . . .	62
<b>Cartes</b>	
Carte 1. Zone géographique couverte par l'étude . . . . .	13
Carte 2. Densité de la population et dynamiques démographiques . . . . .	16
Carte 3. Itinéraires transfrontaliers de transhumance (2001-2004) . . . . .	19
Carte 4. Flux migratoires majeurs dans la région (2000-2002) . . . . .	24
Carte 5. Survenue de conflits. . . . .	26
Carte 6. Température. . . . .	32
Carte 7. Pluviométrie . . . . .	36
Carte 8. Sécheresses . . . . .	40
Carte 9. Inondations . . . . .	42
Carte 10. Elévation du niveau de la mer. . . . .	44
Carte 11. Régions affectées par les changements les plus extrêmes des indicateurs climatiques pris séparément . . . . .	48
Carte. 12. Région les plus affectées par les changements climatiques cumulés . . . . .	50
<b>Etudes de cas</b>	
Etude de cas 1. Qu'est-ce qu'un éleveur irait faire en ville ? . . . . .	55
Etude de cas 2. La crise alimentaire force les éleveurs à migrer vers le sud . . . . .	56
Etude de cas 3. Le lac Faguibine . . . . .	57
Etude de cas 4. Inondations et migrations au Ghana. . . . .	59
Etude de cas 5. Conflits entre les agriculteurs et les éleveurs au Niger et au Nigeria . . . . .	60
Etude de cas 6. Conflits environnementaux au lac Tchad . . . . .	61
Etude de cas 7. Bonnes pratiques en matière d'adaptation - l'Association Zoramb Naagtaaba . . . . .	63
Etude de cas 8. Le Programme d'Action National d'Adaptation (PANA) du Burkina Faso . . . . .	68
<b>Encadrés</b>	
Encadré 1. Moyens d'existence basés sur les produits forestiers . . . . .	21
Encadré 2. Le rôle des facteurs non climatiques dans les migrations et les conflits . . . . .	28
Encadré 3. Projections climatiques et recommandations de l'OCDE pour le Sahel . . . . .	29
Encadré 4. Limites des données . . . . .	31
Encadré 5. Aperçu des Programmes d'Action Nationaux d'Adaptation adoptés dans la région . . . . .	65
Encadré 6. Inégalités de genre liées aux impacts des changements climatiques, aux migrations et aux conflits . . . . .	67
Encadré 7. L'Initiative de la Grande Muraille Verte pour le Sahara et le Sahel . . . . .	69
Encadré 8. Assurer la cohérence des stratégies d'adaptation aux changements climatiques avec celles de réduction des risques de catastrophe . . . . .	69

# Avant-propos

du PNUE, de l'OIM, de l'OCHA et de l'UNU

Au moment de la mise sous presse de ce rapport, la Corne de l'Afrique est confrontée à la sécheresse la plus sévère qu'elle ait connu en 60 ans ainsi qu'à une crise humanitaire de grande ampleur. Due à la fois à une situation d'insécurité et de famine dans le Sud de la Somalie, cette crise a causé des déplacements massifs tant à l'intérieur du pays qu'au-delà de ses frontières, vers le Kenya, le Yémen, l'Éthiopie et Djibouti. A ce jour, plus de 12 millions de personnes ont déjà été touchées<sup>1</sup>. Cette situation tragique d'insécurité alimentaire ne semble en outre pas devoir s'améliorer au cours des prochains mois, les prévisions météorologiques de la fin de l'année 2011 indiquant des précipitations inférieures à la moyenne<sup>2</sup>.

Commentant cette catastrophe, le Secrétaire général des Nations Unies, M. Ban Ki-Moon, a averti que « la sécheresse actuelle est probablement la pire depuis des décennies mais, les effets du changement climatique se faisant de plus en plus sentir partout dans le monde, elle ne sera certainement pas la dernière. »<sup>3</sup> Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a en effet indiqué que les pays du Sahel sont susceptibles d'être particulièrement menacés par l'évolution des conditions climatiques, celle-ci ayant tendance à accentuer les problèmes liés à la croissance démographique, à la dégradation de l'environnement, à l'omniprésence de la pauvreté et à l'instabilité chronique<sup>4</sup>.

L'importance de la crise ayant lieu dans la corne de l'Afrique met en évidence l'urgence qu'il y a à mieux comprendre l'évolution du climat dans la région toute entière et à identifier les zones dans lesquelles les populations sont les plus vulnérables aux facteurs climatiques. De tels efforts sont essentiels à l'élaboration de réponses plus efficaces, y compris de mesures d'adaptation tenant compte des répercussions possibles de l'évolution des conditions climatiques sur les questions ayant déjà des impacts sur la région, telles que l'insécurité alimentaire, les déplacements de populations et les conflits.

Se basant sur un processus cartographique unique analysant l'évolution de la température, des précipitations, de la sécheresse et des inondations dans la région au cours des 40 dernières années, ce rapport donne

des conseils précieux et d'actualité aux responsables politiques et aux praticiens s'efforçant de fonder leurs politiques d'adaptation et leurs investissements sur une compréhension rigoureuse de la nature, de l'importance des changements historiques du climat dans le Sahel et de leurs impacts sur les moyens d'existence. Ce rapport examine, de façon plus approfondie, la manière dont ces changements climatiques aggravent les vulnérabilités actuelles et sont susceptibles de devenir de nouveaux facteurs à l'origine de conflits ou de migrations forcées.

Cette étude a été réalisée par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), en étroite collaboration avec l'Organisation Internationale pour les Migrations (OIM), le Bureau de la Coordination des Affaires Humanitaires (OCHA) et l'Université des Nations Unies (UNU). La collaboration entretenue avec divers partenaires régionaux a été tout aussi primordiale au succès de ce projet. A cet égard, les suggestions, l'avis et le soutien du Comité permanent Inter-États de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) ont été essentiels ; ils ont notamment déterminé l'aire géographique de l'étude.

Bien qu'il demeure un besoin urgent de nouvelles recherches sur le terrain investiguant les impacts potentiels du changement climatique sur les dynamiques de migration et de conflit dans le Sahel, ce rapport constitue une première étape importante à la mise en évidence de tels risques ainsi qu'à la mobilisation des moyens d'actions pouvant aborder ce problème. Nous invitons l'ensemble de nos collègues nationaux et régionaux – ainsi que la communauté internationale – à se mobiliser à nos côtés afin de relever ces défis majeurs. Comme l'a déjà relevé Jan Egeland, ancien Conseiller spécial du Secrétaire général des Nations Unies pour la prévention et le règlement des conflits, lorsqu'il s'est rendu dans la région, en mai 2008 : « les effets parlent déjà d'eux-mêmes, »<sup>5</sup> il est donc grand temps de passer à l'action.



# Préface

## du Comité Permanent Inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS)

Les aléas climatiques constituent une réelle préoccupation pour tous les Sahéliens en raison de leurs effets socio-économiques et environnementaux pervers. Dans le Sahel, 80% de la population vit des ressources naturelles. Aussi, ces ressources jouent un rôle majeur dans la préservation de la paix et de la sécurité sociale. En effet, la plupart des économies ouest-africaines dépendent fortement de l'agriculture et des ressources naturelles pour une part significative du PIB, des besoins alimentaires nationaux, de l'emploi et des revenus d'exportation. De ce fait, la compétition pour l'accès et le contrôle de ces ressources demeure un véritable enjeu, à l'origine de conflits récurrents qui menacent la paix sociale et freinent le développement.

Par ailleurs, en plus de la multiplication des conflits locaux, l'espace sahélien est de plus en plus touché par des crises politiques et sociales qui dégénèrent en conflits armés, révélateurs de la rupture des équilibres écologique, social et économique.

Le Sahel et l'Afrique de l'Ouest sont, selon le GIEC, parmi les régions les plus vulnérables aux fluctuations climatiques futures. Le Sahel doit compter aussi avec une forte croissance démographique (3% en moyenne par an), qui contribue à une dégradation forte et continue des ressources naturelles, aggravant ainsi la pauvreté et l'insécurité alimentaire. Les perspectives démographiques s'accordent sur une population de 100 millions de personnes à l'échéance 2025, avec la moitié de cette population dans les villes.

Les migrations, en tant que stratégies d'adaptation aux changements climatiques, ne sont pas un phénomène nouveau au Sahel. On garde en mémoire les importants mouvements de populations des régions nord du Sahel vers le sud et les pays côtiers, consécutifs aux crises écologiques des années 1970, 80 et 90. Selon les sources, le monde connaîtra à l'horizon 2050 entre 25 millions et un milliard de migrants climatiques. Le Sahel ne sera pas en reste de ces mouvements de populations imposés par les changements climatiques.

La création du Comité Permanent Inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS) en 1973 figure parmi les réponses sous-régionales à ce phénomène qui, de nature, ne connaît pas de frontières. Les missions du CILSS sont entre autres de produire et diffuser l'information et assurer la formation dans ses domaines de compétence, à savoir sécurité

alimentaire et nutritionnelle, lutte contre la désertification, et population/développement. La relation population-environnement-sécurité alimentaire constitue un axe majeur de cette mission. Ainsi, l'Institut du Sahel (INSAH), l'une des institutions spécialisées du CILSS, a publié en 2000 un atlas sur la migration et l'environnement, qui montre le lien entre la migration et certains indicateurs environnementaux tels que la dégradation des terres et la longueur de la saison des pluies.

Sous l'impulsion de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, la sous région Sahel et l'Afrique de l'Ouest s'organisent davantage avec l'appui des institutions sous régionales, pour mieux gérer les conséquences des changements climatiques. C'est dans ce cadre qu'un Programme d'Action Sous-Régional de Réduction de la Vulnérabilité aux Changements Climatiques en Afrique de l'Ouest a été préparé par la CEDEAO en étroite collaboration avec le CILSS, l'ACMAD, l'UEMOA et la CEA/AO.

La présente production conjointe est aussi un modèle de coopération entre les organisations internationales et celles du sud. A travers cette coopération, la communauté internationale et le CILSS posent un jalon pour conduire ensemble des actions de grande envergure au profit des populations, notamment la production de connaissances scientifiques pour mieux appréhender les effets des changements climatiques sur les migrations et les conflits dans cette région sahélienne très fragile.

La relation entre changements climatiques, migrations et conflits reste complexe. Il n'est en effet pas aisé d'établir des liens directs entre les effets des changements climatiques, la dégradation des ressources naturelles et les facteurs politiques, économiques et sociaux qui influent sur la décision de migrer. Cependant, avec les changements climatiques qui menacent l'intégrité des écosystèmes déjà fragilisés par une population en forte croissance, il est évident que cette situation va exacerber la compétition autour des ressources naturelles et engendrer des mouvements de populations et des conflits. En vue d'atténuer les compétitions, une charte régionale sur le foncier rural est en cours d'élaboration au CILSS pour tenir compte de la mobilité des populations et le caractère transfrontalier de certaines ressources naturelles telles que les terres, les eaux et les forêts.

Par ailleurs, au regard des prévisions sur les climats futurs et ses possibles implications sur la sécurité humaine, il était nécessaire de faire cette tentative d'analyse des impacts des changements climatiques sur la migration et les conflits afin d'en tirer les leçons et prendre des contre-mesures efficaces. Tel est le mérite de cette publication qui se veut être un guide de sensibilisation, un outil d'aide à la décision pour éclairer la prise de décision à tous les niveaux, mais aussi pour mieux orienter les stratégies d'adaptation aux effets des changements climatiques dans le Sahel.



*Prof. Alhousseini BRETUDEAU*  
*Secrétaire Exécutif du CILSS*



# Résumé

« La compétition de plus en plus rude entre les communautés et les pays pour les ressources rares, en particulier l'eau, exacerbe les problèmes traditionnels en matière de sécurité et en crée de nouveaux. Les réfugiés environnementaux remodelent quand à eux la géographie humaine de la planète – une tendance qui ne fera toutefois qu'augmenter, alors que la désertification progresse, les forêts disparaissent et le niveau des mers monte. » En formulant une déclaration aussi forte au cours du débat sur les changements climatiques et la sécurité au Conseil de sécurité des Nations Unies, en juillet 2011, le Secrétaire général des Nations Unies, M. Ban Ki-Moon, soulignait le besoin urgent d'évaluer les impacts des changements climatiques sur les conflits et les migrations environnementales.

Surnommé « épïcentre » des changements climatiques en raison de ses conditions climatiques extrêmes et de sa population particulièrement vulnérable, le Sahel est confronté depuis des décennies à une très forte croissance démographique, une pauvreté omniprésente, une situation d'insécurité alimentaire et une instabilité politique chronique. En effet, la subsistance d'une majorité de sa population dépendant directement des ressources naturelles, les impacts prévus des changements climatiques sur la disponibilité des ressources et la sécurité alimentaire dans la région pourraient s'avérer dramatiques.

La mission entreprise au Sahel, en juin 2008, par M. Jan Egeland, alors Conseiller spécial du Secrétaire général des Nations Unies pour la prévention et le règlement des conflits, a mis en évidence trois risques principaux : i) la menace posée par les impacts potentiels des changements climatiques sur les moyens d'existence, en particulier ceux dépendant des ressources naturelles, tels que l'agriculture, la pêche et l'élevage ; ii) l'augmentation des pressions migratoires dues aux catastrophes, aux conflits et à la perte de moyens d'existence en résultant ainsi que iii) l'augmentation des tensions et des conflits potentiels autour de ressources de plus en plus rares, conjuguée à une disponibilité en armes légères et en armes de petit calibre.

Ces conclusions appelaient à de nouvelles recherches et analyses sur l'évolution historique du climat au Sahel, afin de mieux comprendre la manière dont les moyens d'existence ont été affectés, quels mécanismes d'adaptation ont été développés et dans quelle mesure ces changements sont liés à des réponses comportementales telles que le conflit ou la migration. Ce rapport, réalisé par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), en collaboration avec l'Organisation Internationale pour les Migrations (OIM), le Bureau de la Coordination des Affaires Humanitaires (OCHA) et

l'Université des Nations Unies (UNU), ainsi que le Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS), répond à ce besoin.

Visant à soutenir l'action des décideurs et responsables politiques des Etats membres de la région, des praticiens du monde entier travaillant dans le domaine de l'adaptation et de la consolidation de la paix ainsi que les négociations internationales actuelles sur les changements climatiques, cette étude a deux objectifs complémentaires : i) analyser l'évolution historique du climat dans le Sahel et identifier les régions où les problèmes se posent avec une acuité particulière (nommées « points chauds ») ; ii) fournir des recommandations afin d'améliorer la sensibilité des plans d'adaptations et d'investissement aux problématiques de conflit et de migration.

Ce rapport présente les résultats d'un processus cartographique unique, analysant l'évolution du climat sur une période de 24 à 36 ans dans 17 pays, de la côte Atlantique au Tchad. Les neuf pays représentés par le CILSS – à savoir le Burkina Faso, le Cap-Vert, la Gambie, la Guinée-Bissau, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Sénégal et le Tchad – ont constitué les limites géographiques de l'étude. Néanmoins, étant donné la nature transfrontalière des changements climatiques et les habitudes migratoires et économiques au sein de ces pays, huit membres limitrophes de la Commission Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) – le Bénin, la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Guinée, le Liberia, le Nigeria, la Sierra Leone et le Togo – ont également été inclus dans l'analyse.

Les cartes, réalisées grâce à une coopération technique avec le Centre de Géoinformatique de l'Université de Salzbourg (Autriche), portent sur quatre indicateurs climatiques fondés sur les meilleures données à disposition : les précipitations (1970-2006), la température (1970-2006) ainsi que la fréquence des sécheresses (1982-2009) et des inondations (1985-2009). Les impacts potentiels du niveau d'élévation de la mer prévu ont également été cartographiés. Ces données ont ensuite été combinées, afin d'identifier d'éventuels « points chauds ». Ceux-ci incluent tant les régions où les changements les plus extrêmes pour chaque indicateur climatique pris séparément ont eu lieu que celles ayant connu le plus de changements cumulés de ces quatre indicateurs. Chaque carte est par ailleurs composée de deux couches de données supplémentaires, illustrant les tendances démographiques locales et l'occurrence de conflits au cours des mêmes périodes.

Se fondant sur la méthodologie présentée ci-dessus, la présente étude examine les relations entre les changements climatiques, les migrations et les conflits, tout en attirant l'attention sur les domaines présentant un intérêt particulier ou nécessitant des recherches complémen-



taires. Cette étude n'affirme toutefois en aucun cas que les changements climatiques sont, à eux seuls, à l'origine des migrations ou des conflits, pas plus qu'elle ne tente d'établir un lien de causalité direct entre ces trois problèmes de fond. Les changements climatiques, les migrations et les conflits sont au contraire interconnectés *via* des facteurs d'influence complexes englobant des questions économiques, sociales et politiques.

A l'aide des conclusions du processus de cartographie, d'informations rassemblées à travers la littérature, d'études de cas, d'observations sur le terrain ainsi que d'un aperçu des plans d'adaptations existant dans les pays concernés, ce rapport parvient à cinq conclusions principales. Sept recommandations fondamentales sont ensuite soumises, sur base de ces conclusions, aux décideurs et aux responsables politiques nationaux, régionaux et internationaux ainsi qu'aux praticiens travaillant dans le domaine de l'adaptation dans la région. Le système des Nations Unies peut lui aussi traiter un grand nombre de questions soulignées dans ces recommandations par l'intermédiaire de ses agences et programmes spécialisés. Les conclusions et les recommandations du rapport sont résumées ci-dessous.

## Conclusions

### *Évolutions importantes des tendances climatiques régionales affectant les moyens d'existence et la sécurité alimentaire*

- 1) Les tendances climatiques *régionales* observées au cours des 40 dernières années dans le Sahel montrent une hausse globale de la température, des sécheresses fréquentes et graves, des inondations plus fréquentes et plus intenses ainsi que des précipitations généralement en augmentation : la région connaît une augmentation générale de la température moyenne depuis 1970, ainsi, la moitié de la population des pays du CILSS a subi une augmentation allant de 0,5 à 1°C tandis que 15 pour cent ont subi une hausse de plus de 1°C. Les précipitations aussi ont augmenté dans certaines zones de la région depuis le début des années 1970, bien que la moyenne des précipitations saisonnières soit toujours en dessous des moyennes à long terme calculée de 1900 à 2009. Les inondations sont, elles, plus fréquentes et plus graves et frappent un grand nombre de personnes dans la région : 54 pour cent de la population des pays du CILSS ont fait face à cinq inondations ou plus depuis 1985. Le Sahel a également dû faire face à de graves sécheresses récurrentes depuis les années 1970, qui ont eu un impact très important sur les moyens d'existence. On estime enfin qu'une élévation du niveau de la mer d'un mètre toucherait directement plus de trois millions de personnes dans la région.
- 2) Les changements climatiques régionaux ont un impact sur les problématiques liées à la disponibilité

de certaines ressources naturelles essentielles à la vie dans la région ainsi que sur l'insécurité alimentaire. Parallèlement aux importants facteurs sociaux, économiques et politiques, cela peut conduire à des migrations, des conflits ou à une combinaison des deux : les changements climatiques influent plus particulièrement sur les moyens d'existence qui dépendent directement des ressources naturelles par le biais, par exemple, de la baisse des rendements agricoles, de la détérioration progressive des pâturages traditionnels ou de l'assèchement d'importantes étendues d'eau. La vulnérabilité des moyens d'existence, néanmoins, est également liée à de nombreux facteurs non climatiques, tels que la distribution inégale des terres, la précarité des régimes fonciers, le sous-développement des marchés, l'existence d'obstacles au commerce et de mauvaises infrastructures. Le rôle de la gouvernance est de prendre en compte ces facteurs pour planifier et réguler le développement, garantir l'accès à la terre, fournir l'infrastructure logistique servant de support à la réduction des risques de catastrophes soudaines et favoriser la diversification des moyens d'existence.

- 3) Les migrations et les déplacements de population et de bétail font partie intégrante des stratégies d'existence ancestrales dans la région. Néanmoins, les migrations sont également la conséquence de moyens d'existence, traditionnels ou non, devenus non viables suite à des modifications de l'environnement : les migrations saisonnières et circulaires peuvent être considérées comme des stratégies d'adaptation traditionnelles à la variabilité du climat dans la région. Elles permettent d'accroître les possibilités commerciales et l'échange d'idées. Ces mouvements migratoires ancestraux sont toutefois de plus en plus remplacés par un déplacement plus définitif vers le sud. L'augmentation de la fréquence et de la gravité des catastrophes liées au climat – telles que les inondations et les sécheresses – peut en outre donner lieu à des migrations plus permanentes dans le temps. L'urbanisation, en partie causée par les mouvements migratoires de la campagne vers les villes, est également une des caractéristiques de la région.
- 4) Les impacts de la variation des conditions climatiques sur la disponibilité des ressources naturelles, conjugués à des facteurs tels que la croissance démographique et les problèmes de mauvaise gouvernance et de régimes fonciers, ont donné lieu à une compétition croissante autour des ressources naturelles rares – plus particulièrement les terres fertiles et l'eau – et se sont soldés par des tensions et des conflits entre communautés et entre catégories socioprofessionnelles : Les communautés pastorales du nord, par exemple, se sont déplacés plus au sud dans les régions utilisées par les agriculteurs sédentaires.





© UN Photo/Kay Mulbon

*Les moyens d'existence dépendant des ressources naturelles, comme cet éleveur dans les plaines du Mali, sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques*

taires, tandis que la demande alimentaire croissante a conduit les agriculteurs à mettre en culture des terres autrefois principalement utilisées par les communautés pastorales. La diversification des moyens d'existence, une réponse clé aux changements environnementaux qui ont affectés la viabilité des moyens d'existence traditionnels, a également fait entrer en concurrence directe différents groupes pour les ressources arables et aquatiques, provoquant des tensions et des conflits locaux. Enfin, les variations climatiques affectent la sécurité alimentaire en ayant des répercussions sur la production vivrière locale et la disponibilité en aliments de base. Combinée avec l'augmentation des prix des produits de base, cette insécurité alimentaire accroît ensuite le risque d'agitations sociales et de conflits.

- 5) Plusieurs politiques d'adaptation dans la région reconnaissent les liens entre l'évolution des conditions climatiques et des réponses comportementales telles que les migrations et les conflits. Toutefois, très peu d'entre elles ont jusqu'à présent incorporé des dispositions agissant sur ces risques. Prendre systématiquement en compte ces aspects lors de la planification des mesures d'adaptation permettrait de réduire les risques de conflits et de migrations, d'aider à hiérarchiser les investissements d'adaptation et de renforcer la capacité d'adaptation aux changements climatiques : négliger les facteurs pouvant déclencher des conflits et des migrations peut mener à l'élaboration de politiques d'adaptation accentuant les risques posés par la condition climatique qu'elles visent à limiter et menacer les avantages résultant du développement. Inversement, les

politiques d'adaptation qui réduisent la vulnérabilité des moyens d'existence, promeuvent des solutions alternatives, améliorent la qualité et la quantité des ressources naturelles et diminuent la compétition pour les ressources peuvent diminuer les pressions migratoires et les menaces de conflits. Intégrer le caractère sensible afférent aux conflits et aux migrations peut également aider à établir une hiérarchie des régions les plus vulnérables, vers lesquelles diriger des programmes d'adaptation et d'investissement. Enfin, s'appuyer sur les capacités existantes en matière de gestion des conflits et des migrations, telles que les structures régionales travaillant sur la prévention des conflits, la gestion des migrations ou la réduction des risques de catastrophes, permettrait de renforcer la capacité d'adaptation et d'améliorer l'utilisation rationnelle des ressources, deux résultats ayant leur importance compte tenu des faibles moyens auxquels sont sujets de nombreux pays de la région.

## Recommandations

***Des investissements massifs en matière d'adaptation aux changements climatiques devraient être réalisés afin de réduire les risques de conflits et de migrations forcées***

- 1) **Réaliser des évaluations complémentaires sur le terrain dans les points chauds identifiés dans cette étude, grâce à une approche fondée sur les moyens d'existence** : les moyens d'existence offrent une étape intermédiaire évidente entre changements climatiques et risque de conflits ainsi qu'entre changements climatiques et migrations. Une approche fondée sur les moyens d'existence est, par conséquent, parfaitement adaptée aux évaluations complémentaires sur le terrain destinées à déterminer comment la disponibilité des ressources est affectée ; comment les moyens d'existence et la sécurité alimentaire sont touchés ; quelles stratégies ou mesures d'adaptation sont adoptées ; si la compétition entre les catégories socioprofessionnelles pour accéder aux ressources rares augmente et s'il s'agit de l'un des facteurs à l'origine des conflits locaux ou des décisions de migrer ; et quels appuis techniques et aides financières concrets sont nécessaires pour augmenter la résilience des moyens d'existence vis-à-vis de l'évolution des conditions climatiques dans la région et pour réduire par ce biais les risques de conflits et les migrations forcées.
- 2) **Adopter des politiques d'adaptation aux changements climatiques tenant compte des migrations et des conflits** : les politiques et les programmes d'adaptation qui visent à réduire la vulnérabilité des moyens d'existence, à promouvoir des alternatives, à augmenter la disponibilité des ressources naturelles et à améliorer leur accès peuvent limiter les facteurs de migration et de conflits et aider à sécuriser les avantages acquis grâce au développement. Une

analyse globale des conflits, faisant activement participer les communautés locales, devrait être réalisée avant de concevoir et de mettre en œuvre les stratégies d'adaptation aux changements climatiques afin de comprendre parfaitement et d'intégrer les dynamiques de conflit locales et régionales. En outre, le rôle positif que peuvent jouer les migrations devrait également être examiné, particulièrement dans le cas des communautés connaissant des stades moins avancés de dégradation environnementale. Enfin, les retombées positives des politiques d'adaptation aux changements climatiques devraient être soigneusement étudiées afin que leur distribution parmi les différents groupes sociaux ne renforce pas d'éventuelles inégalités, telles que le genre ou l'origine ethnique, par exemple.

- 3) **Enraciner les stratégies d'adaptation nationales dans l'« économie verte » et appuyer la création d'« emplois verts »** : une économie verte vise à améliorer le bien-être humain et l'équité sociale, tout en réduisant de manière significative les risques environnementaux et de pénurie des ressources naturelles. Les possibilités d'emploi et l'augmentation de la sécurité alimentaire issues d'une meilleure productivité agricole atteinte grâce à des pratiques durables pourraient, par exemple, accroître la résilience vis-à-vis des facteurs de stress climatiques et réduire les tensions locales et les déplacements forcés. Les politiques d'adaptation devraient par conséquent prendre en considération les pratiques d'« agriculture verte », comme par exemple le renforcement de la résistance de l'agriculture aux changements climatiques en réalisant une synthèse des pratiques agricoles traditionnelles avec les techniques d'utilisation rationnelle des ressources. Il est par ailleurs important de donner la priorité aux investissements qui favorisent l'environnement local et améliorent les services écosystémiques, étant donné que ce sont ces services sur lesquels les personnes les plus pauvres se basent pour survivre. Les nouvelles possibilités d'emploi devraient également viser à augmenter l'utilisation de main-d'œuvre locale, afin de diversifier les sources de revenus et de réduire la vulnérabilité locale aux variations de disponibilité des ressources naturelles.
- 4) **Promouvoir la coopération environnementale régionale lors de l'élaboration de réponses aux changements climatiques, aux migrations et aux conflits** : les enjeux des changements climatiques et des migrations sont par nature régionaux et, en tant que tels, ne doivent pas seulement être gérés au niveau national comme c'est majoritairement le cas aujourd'hui. Pareillement, de nombreux cas de conflits dans la région sont transfrontaliers, la compétition pour les ressources naturelles rares poussant différents groupes au-delà des frontières nationales à la recherche de meilleures conditions de vie. Pour cette raison, ces

enjeux devraient être traités de manière croissante à travers une coopération régionale, notamment par le biais d'institutions régionales comme le CILSS, la CEDEAO et l'Union africaine. Les organisations des Nations Unies devraient également renforcer leur coopération avec ces structures régionales. Il est en outre important d'harmoniser dans toute la région les législations et les politiques nationales portant sur les ressources naturelles et les problématiques environnementales, afin d'éviter les incohérences ou les divergences entre les pays limitrophes qui pourraient conduire à des pressions accrues sur les ressources naturelles dans les zones disposant d'une législation moins protectrice.

- 5) **Renforcer l'action préventive, les droits d'accès et d'utilisation des ressources et la résolution des conflits** : agir rapidement sur les facteurs environnementaux des crises peut contribuer tant à prévenir qu'à désamorcer les menaces imminentes et l'instabilité au sens large. La résolution des conflits devrait être envisagée par le renforcement des capacités de médiation locale, nationale et internationale entre les parties en conflit lorsque les tensions sont liées aux ressources naturelles. Les pratiques traditionnelles de médiation des conflits devraient également être adaptées aux nouvelles réalités du terrain en raison des changements se produisant au niveau du climat et de l'environnement local. Par ailleurs, clarifier les droits d'accès et d'utilisation des ressources naturelles ainsi que le régime foncier est une condition préalable à une gouvernance nationale et locale efficace. Ce faisant, les autorités nationales ou régionales doivent considérer les conflits potentiels entre les structures de gouvernance nationales et locales/traditionnelles ainsi que, dans la mesure du possible, s'appuyer sur les mécanismes de règlement des conflits en place et acceptés. Les travaux de suivi de la présente étude devraient porter plus particulièrement sur l'identification des communautés et des moyens d'existence les plus vulnérables ainsi que sur les communautés et les moyens d'existence sujets à des conflits. Les points chauds identifiés dans le processus cartographique présenté dans ce rapport peuvent être utilisés comme première étape afin de guider et de hiérarchiser les mesures d'adaptation dans la région.
- 6) **Donner la priorité au recueil systématique de données et aux systèmes d'alerte précoce** : le recueil systématique de données sur le climat devrait être instauré et perfectionné dans toute la région, notamment par le biais de stations météorologiques installées dans les différents microclimats. Des indicateurs devraient être identifiés de manière plus précise et des mécanismes devraient être mis en place pour réunir systématiquement des informations sur les conflits localisés et de faible ampleur dans la région, afin d'en recenser les diverses causes et les éléments déclencheurs. Des enquêtes devraient également être réalisées directement auprès des migrants afin

de mieux comprendre les raisons qui poussent à la migration. La collecte des différents ensembles de données devrait être effectuée, de préférence, par une organisation régionale compétente, prenant par exemple appui sur les structures en place au sein de la CILSS ou de la CEDEAO. Cette organisation régionale doit également être soutenue par les organismes nationaux et la communauté internationale. Enfin, les systèmes d'alerte précoce peuvent contribuer à diminuer l'insécurité des moyens d'existence en fournissant les informations nécessaires à la réduction des risques de catastrophes et d'insécurité alimentaire, atténuant ainsi les conflits et les catastrophes leur étant liées. Les questions relatives à l'environnement et aux ressources naturelles devraient, dès lors, être intégrées aux systèmes internationaux et régionaux d'alerte précoce des conflits afin de faciliter les mesures préventives et d'encourager la coopération environnementale.

- 7) **Utiliser les risques de conflit et/ou de migration pour établir l'ordre de priorité des investissements et susciter un engagement à long terme de bailleurs de fonds au Sahel** : s'attaquer aux impacts des changements climatiques sur les moyens d'existence au Sahel exige un engagement financier à long terme et une meilleure coordination des investissements. Identifier les risques de conflits et de migrations dus aux impacts des changements climatiques sur les moyens d'existence et la sécurité alimentaire peut être utile pour établir l'ordre de priorité des programmes et des investissements dans la région. Les sources de financement pour l'adaptation aux changements climatiques déjà en place – telles que le Fonds vert pour le climat de la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), le Fonds pour l'Adaptation et le Mécanisme de Développement Propre – devraient être utilisés pour essayer de résoudre les problèmes de fond soulignés dans ce rapport. Le coût total des étapes immédiates de suivi recommandées dans ce rapport sont estimées à environ 12 millions de dollars US. Cette somme comprend l'amélioration de la capacité des autorités nationales et régionales à prendre en considération des critères relatifs aux conflits et aux migrations dans leurs plans d'adaptations ; l'établissement et le maintien en état d'alerte des capacités de médiation ; l'établissement d'un réseau de stations météorologiques ; la réalisation de dix évaluations de suivi complémentaires visant à quantifier les conflits et les pressions migratoires liées aux variations de la distribution des ressources naturelles dans les points chauds identifiés par cette étude ; ainsi que les ressources nécessaires pour commencer la collecte de données sur les migrations et les conflits jusqu'au niveau local.

# 1. Introduction

S'appuyant sur son rapport sur les « *changements climatiques et leurs répercussions éventuelles sur la sécurité* » paru en 2009, le Secrétaire Général des Nations Unies, M. Ban Ki-Moon, a déclaré lors du Conseil de sécurité de juillet 2011 que « les changements climatiques ne font pas qu'aggraver les menaces pesant sur la paix et la sécurité internationales ; ils *constituent* une menace pour la paix et la sécurité internationales »<sup>6</sup>. Sa déclaration fait écho à celles de nombreux acteurs de la communauté internationale, qui observent avec une inquiétude grandissante les impacts négatifs potentiels de phénomènes tels que l'élévation du niveau de la mer, les événements climatiques extrêmes et la rareté croissante des ressources sur la sécurité nationale. Ce débat du Conseil de sécurité, au cours duquel 65 orateurs ont pris la parole, a marqué une évolution importante de l'intérêt porté au sujet. Du statut de question marginale débattue au sein de la communauté environnementale, ce thème est désormais passé au cœur de l'agenda sécuritaire international.

En 2008, alors que le système des Nations Unies avait entrepris de mieux étudier la menace potentielle des changements climatiques sur la stabilité internationale, le Secrétaire Général avait envoyé son Conseiller spécial pour la prévention et la résolution des conflits d'alors, M. Jan Egeland, au Sahel, une région surnommée « l'épicentre » des changements climatiques<sup>7</sup> en raison de ses conditions climatiques extrêmes et de la très grande vulnérabilité de sa population. S'étirant sur 3 860 km à travers le continent africain, le Sahel, largement dépendant de l'aide extérieure, est en effet confronté à de nombreuses guerres et conflits civils, à une pression démographique croissante et à une pauvreté omniprésente.

Menée en collaboration avec des experts du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et d'autres agences en juin 2008, la mission de M. Egeland a mis en évidence trois domaines-clé : i) les risques posés par les impacts potentiels des changements climatiques sur les moyens d'existence au Sahel, en particulier sur ceux qui dépendent des ressources naturelles, tels que l'agriculture, la pêche et l'élevage, ii) l'augmentation des pressions migratoires dues aux catastrophes, aux conflits et à la perte des moyens d'existence qui en résulte ainsi que iii) l'augmentation de tensions et des conflits potentiels autour de ressources de plus en plus rares, conjuguée à une disponibilité en armes légères et en armes de petit calibre.<sup>8</sup>

Tout en soulignant la nécessité d'accroître les investissements en matière d'adaptation aux changements climatiques, les données recueillies et les résultats obtenus appelaient à de nouvelles recherches et analyses sur les

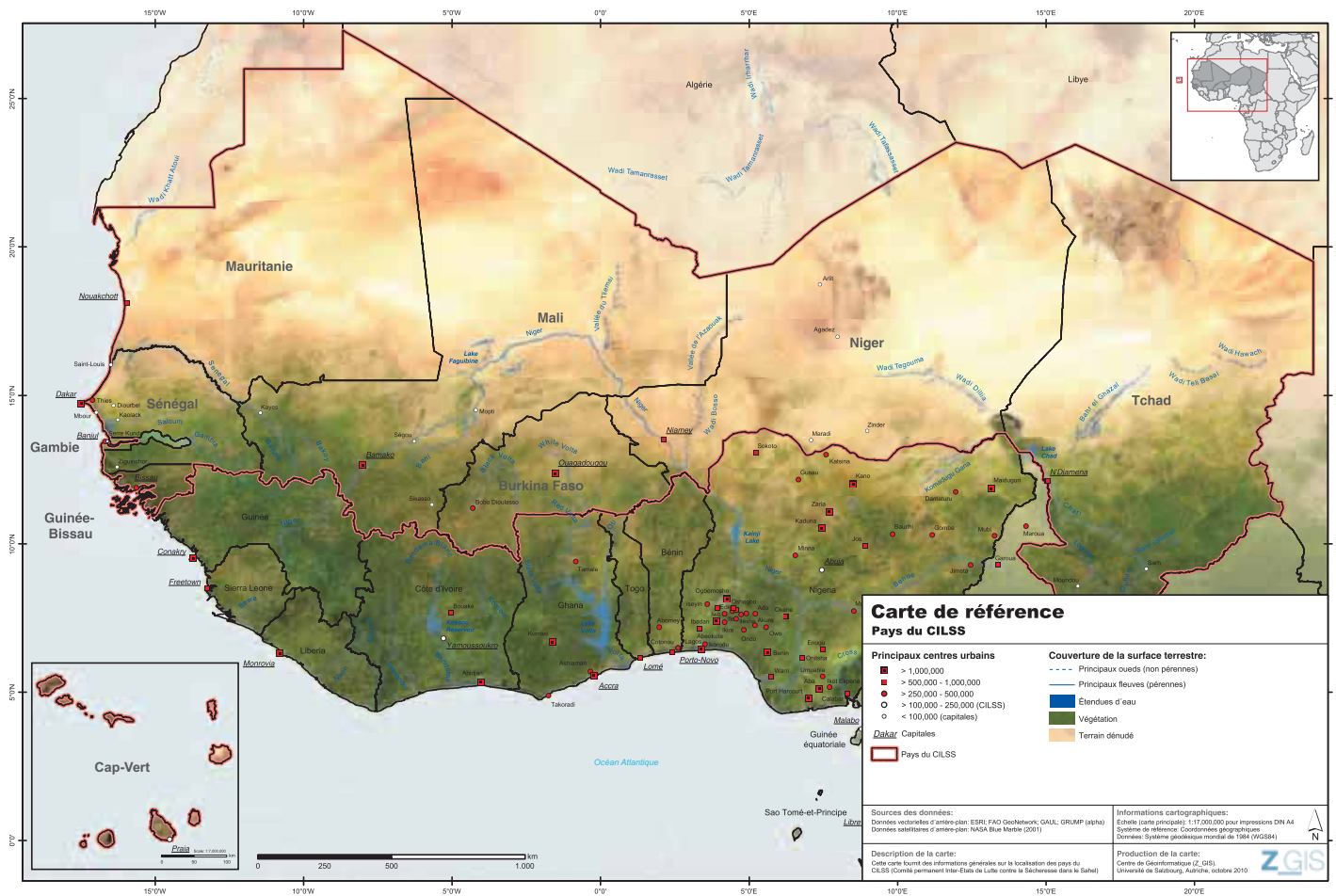
évolutions historiques du climat dans la région, afin de mieux comprendre comment les moyens d'existence ont été affectés, quels mécanismes d'adaptation ont été développés et les impacts potentiels sur les conflits et les migrations. Ce rapport répond à ce besoin.

Ayant pour objectif d'éclairer les Etats membres de la région ainsi que les praticiens du monde entier travaillant dans le domaine de l'adaptation, cette étude contribue de manière opportune à l'élaboration des politiques publiques, étant donné l'augmentation des fonds alloués à l'adaptation. En effet, des mécanismes tels que le Fonds Vert de la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) récemment créé devraient, par exemple, permettre de mobiliser jusqu'à 100 milliards de dollars US par an à l'horizon 2020 pour aider les pays en développement à s'adapter aux effets des changements climatiques. Pareillement, d'autres projets de plusieurs millions de dollars US, tels que celui, très médiatisé, de la Grande muraille verte, visent à réduire la pauvreté en agissant sur la dégradation profonde de l'environnement et les impacts des changements climatiques sur plus de 7 000 km du continent africain. Etant donné le nombre croissant de situations humanitaires complexes dans les pays proches, ce rapport présente également un intérêt pour les praticiens travaillant dans le domaine de la prévention ou de la résolution des conflits ainsi que dans celui de la consolidation de la paix.

Cette étude a été réalisée par le PNUE, en collaboration avec l'Organisation Internationale pour les Migrations (OIM), le Bureau de la Coordination des Affaires Humanitaires (OCHA) et l'Université des Nations Unies (UNU). Le Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS), qui représente les neuf pays sahéliens que sont le Burkina Faso, le Cap-Vert, la Gambie, la Guinée-Bissau, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Tchad et le Sénégal, a fourni un appui technique déterminant<sup>9</sup>. Cette collaboration avec le CILSS a permis de définir les limites géographiques principales de l'étude. Néanmoins, étant donné les habitudes migratoires et économiques de ces pays ainsi que la nature transfrontalière des changements climatiques, huit pays limitrophes, membres de la Commission économique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), ont également été pris en considération : le Bénin, la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Guinée, le Liberia, le Nigeria, la Sierra Leone et le Togo. La présente étude ne considérant pas l'ensemble des pays du Sahel, l'expression « la région » renvoie donc aux 17 pays cités ci-dessus, comme illustré sur la carte 1.



### Carte 1. Zone géographique couverte par l'étude



## Objectifs et méthodologie

Ce rapport a deux objectifs complémentaires :

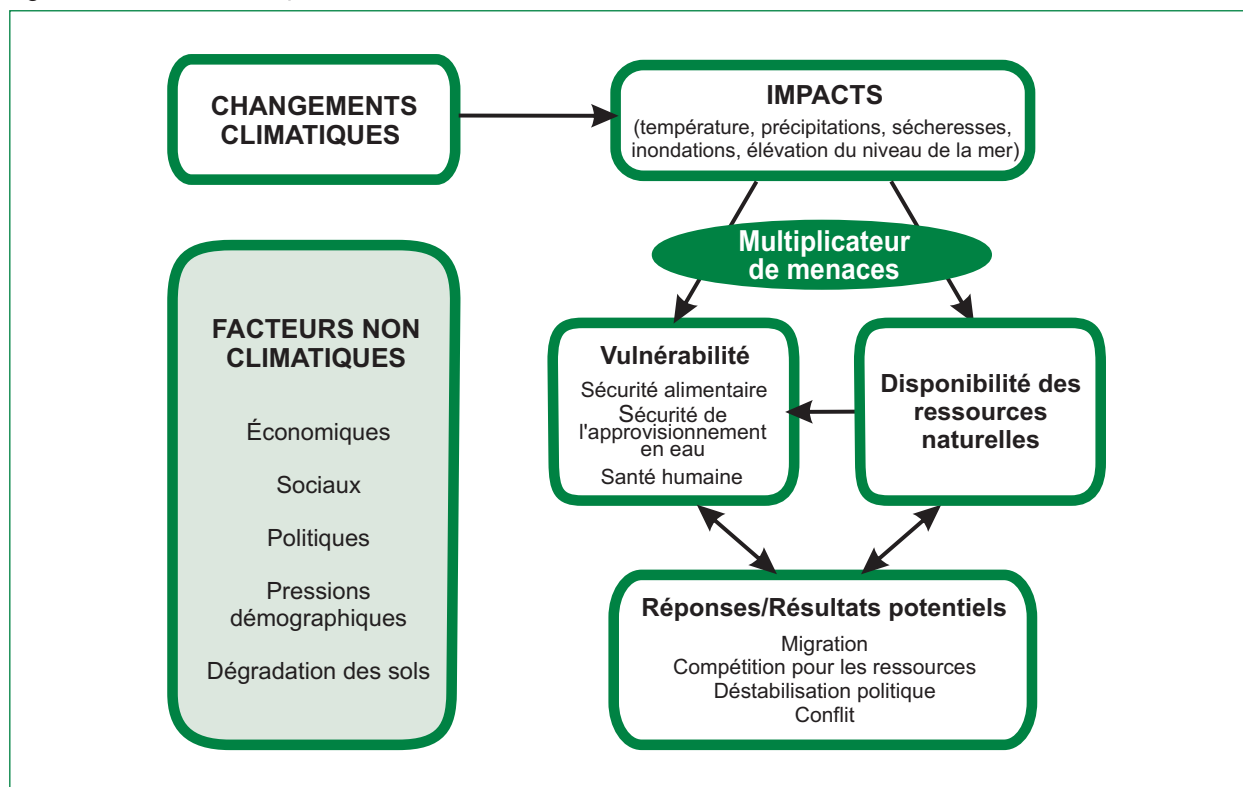
- 1) Analyser les variations climatiques historiques de la région, identifier les « points chauds » et déterminer les conséquences potentielles pour les moyens d'existence tributaires des ressources naturelles.
- 2) Proposer des recommandations afin que les problématiques liées aux conflits et aux migrations soient mieux prises en compte dans la planification de l'adaptation, dans les investissements et dans les politiques publiques de la région.

Les conclusions et les recommandations de ce rapport reposent sur un processus de cartographie unique, analysant l'évolution du climat dans les 17 pays compris dans les limites géographiques de l'étude sur une période de 24 à 36 ans. Les cartes, établies grâce à une coopération technique avec le Centre de Géoinformatique de l'Université de Salzbourg (Autriche), mettent, elles, l'accent sur quatre indicateurs climatiques élaborés avec les meilleures données disponibles : les précipitations (1970-2006), la température (1970-2006) ainsi que la fréquence des sécheresses (1982-2009) et des

inondations (1985-2009). Une cartographie illustrant les impacts potentiels de l'élévation du niveau de la mer sur la région a également été établie. Les données ont été ensuite combinées afin d'identifier les « points chauds » potentiels, comprenant tant les régions où se sont manifestés les changements les plus extrêmes au regard de chaque indicateur climatique pris séparément, que celles où des changements importants ont pu être observés du point de vue des quatre indicateurs cumulés. Chaque carte est par ailleurs composée de deux couches de données supplémentaires, illustrant les tendances démographiques et la survenue de conflits au cours des mêmes périodes. Des sources secondaires et des études de cas ont également été utilisées pour analyser les défis pesant sur les moyens d'existence du fait des tendances climatiques observées dans le processus cartographique, ainsi que la manière dont ces changements peuvent être liés aux dynamiques de migrations et de conflits.

Se fondant sur la méthodologie présentée ci-dessus, la présente étude examine les relations entre les changements climatiques, les migrations et les conflits, tout en mettant l'accent sur les domaines présentant un intérêt particulier ou nécessitant des recherches complémentaires.

Figure 1. Le cadre conceptuel



taires. Cette étude n'affirme toutefois en aucune façon que les changements climatiques est, à eux seuls, à l'origine des migrations ou des conflits, pas plus qu'elle ne tente d'établir un lien de causalité direct entre ces trois problèmes de fond. Le changement climatique, les migrations et les conflits sont au contraire interconnectés *via* des facteurs d'influence complexes englobant des questions économiques, sociales et politiques.

## 1.2 Cadre conceptuel

Le cadre conceptuel sur lequel repose cette étude, illustré par la figure 1 (ci-dessus), s'appuie sur celui du rapport de 2009 du Secrétaire Général des Nations Unies intitulé « *Les changements climatiques et leurs répercussions éventuelles sur la sécurité* », qui identifie cinq points d'entrées par lesquels les changements climatiques peuvent affecter la sécurité :<sup>10</sup>

- **La vulnérabilité** : les changements climatiques menacent la sécurité alimentaire, la santé humaine et accroissent l'exposition des hommes aux phénomènes extrêmes ;
- **Le développement** : si les changements climatiques ralentissent ou font reculer le développement, l'augmentation de la vulnérabilité en résultant peut amoindrir la capacité des Etats à maintenir la stabilité ;
- **L'impact de l'adaptation sur la sécurité** : les migrations, la concurrence pour les ressources naturelles et les autres mécanismes d'adaptation auxquels ont

recours les ménages et les collectivités faisant face à des menaces liées au climat sont susceptibles d'accroître les risques de conflit domestique et d'avoir des répercussions internationales ;

- **L'apatridie** : lorsque le territoire d'un Etat disparaît, celui-ci perd son statut d'Etat, ce qui peut avoir des implications pour les droits, la sécurité et la souveraineté ;
- **Un conflit international** : l'incidence des changements climatiques sur les ressources internationales partagées ou sur celles qui ne font l'objet d'aucune délimitation peut avoir des implications sur le plan de la coopération internationale.

Les trois premiers points d'entrée fournissent l'approche la plus pertinente pour comprendre les liens entre les changements climatiques et la sécurité dans le contexte du Sahel : les impacts des changements climatiques tels que la hausse de la température, la variabilité accrue des précipitations, la hausse du nombre de sécheresses et d'inondations ainsi que l'élévation du niveau de la mer sont susceptibles d'aggraver les vulnérabilités existantes, résultant en : i) une plus grande insécurité alimentaire, hydrique et des problèmes de santé ainsi que ii) une variation dans la disponibilité des ressources naturelles. Ces deux types d'impact sont susceptibles, pour leur part, de donner lieu à une compétition pour les ressources, des conflits locaux, des migrations et, à terme, de mener à une déstabilisation politique plus générale. Toutefois, les facteurs non climatiques tels que les facteurs politiques,



économiques et sociaux ainsi que l'augmentation de la pression démographique et de la dégradation environnementale jouent également un rôle crucial. Par conséquent, des politiques d'adaptation sensibles aux problèmes de migration et aux risques de conflit promouvant une gestion rationnelle des ressources naturelles et un développement durable sont susceptibles d'atténuer les menaces posées par les changements climatiques.

Tout en observant le rôle plus marqué des variables socioéconomiques que de l'environnement dans le déclenchement des conflits au Sahel<sup>11</sup>, l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) a trouvé plusieurs indications statistiques sur le rôle que la variabilité climatique pourrait avoir<sup>12</sup>. En effet, un rapport récent de cette organisation identifie deux principaux « mécanismes de transmission » entre les variables climatiques et la sécurité dans le Sahel : la sécurité alimentaire et les moyens d'existence<sup>13</sup>. Ce rapport constate que ces mécanismes de transmissions proviennent de deux caractéristiques principales, à savoir l'impact direct de la variabilité climatique sur les moyens d'existence et la sécurité alimentaire ainsi que leur sensibilité aux catastrophes soudaines<sup>14</sup>. Il observe en outre que « la grande vulnérabilité des populations du Sahel vis-à-vis des changements climatiques est due à sa grande dépendance à l'égard des activités agricoles et à l'absence d'autres activités rémunérées »<sup>15</sup>.

### 1.3 Structure du rapport

Suivant directement cette introduction, le chapitre 2 fournit un aperçu général de la région, il est composé d'un profil socio-économique, d'un bref historique des conflits, des dernières tendances démographiques et d'une vue d'ensemble des moyens d'existence basés sur l'utilisation des ressources naturelles et des migrations comme moyen d'adaptation traditionnel.

L'analyse de l'évolution climatique de la région est présentée dans le chapitre 3, à l'aide de cinq cartes régionales. Quatre de ces cartes indiquent les variations au fil du temps de la température, des précipitations et de la fréquence des inondations et des sécheresses ; la cinquième illustre les régions susceptibles d'être affectées par l'élévation du niveau de la mer. Les impacts potentiels sur les moyens d'existence sont analysés sous chacune des quatre premières cartes. Enfin, deux cartes de synthèse combinent les données récoltées afin d'identifier les « points chauds » de la région. La première représente les zones où les changements les plus extrêmes dans les quatre indicateurs climatiques pris séparément se sont produits, alors que la deuxième indique les régions les plus affectées lorsque les quatre indicateurs climatiques sont pris en compte de façon cumulée.

Le chapitre 4 combine les résultats du processus de cartographie avec une analyse de sources secondaires afin de comprendre comment les tendances climatiques



*Les femmes vont chercher de l'eau durant la longue saison sèche, allant parfois jusqu'à parcourir 45 km aller et retour à travers la zone pastorale du Niger*

observées pourraient accentuer les vulnérabilités existantes et donner lieu à des migrations forcées et à des conflits dans la région.

Dans un premier temps, le chapitre 5 examine de manière succincte les plans d'adaptation mis en place dans la région. Il aborde également l'utilité de prendre en compte les questions relatives aux conflits et aux migrations lors de l'élaboration de nouvelles politiques d'adaptation pour la réduction des risques, la question de la hiérarchisation des investissements et des actions d'adaptation et le renforcement des capacités en termes d'adaptation aux changements climatiques.

Enfin, le sixième et dernier chapitre présente les conclusions de ce rapport et ses recommandations pour améliorer l'intégration des questions relatives aux conflits et aux migrations dans les plans, les investissements et les politiques d'adaptation de toute la région.

## 2. Le contexte régional

Cette section vise à fournir des informations générales pertinentes sur la région couverte par le rapport. Elle introduit donc aux conditions socio-économiques, environnementales et climatiques régionales et détaille les différents moyens d'existence dépendant des ressources naturelles que l'on retrouve au Sahel. Le lecteur y retrouvera également une synthèse historique des habitudes migratoires et des conflits dans la région. L'objectif de ce chapitre est de cerner les conditions actuelles et les vulnérabilités existantes susceptibles d'être aggravées par les changements climatiques affectant la région.

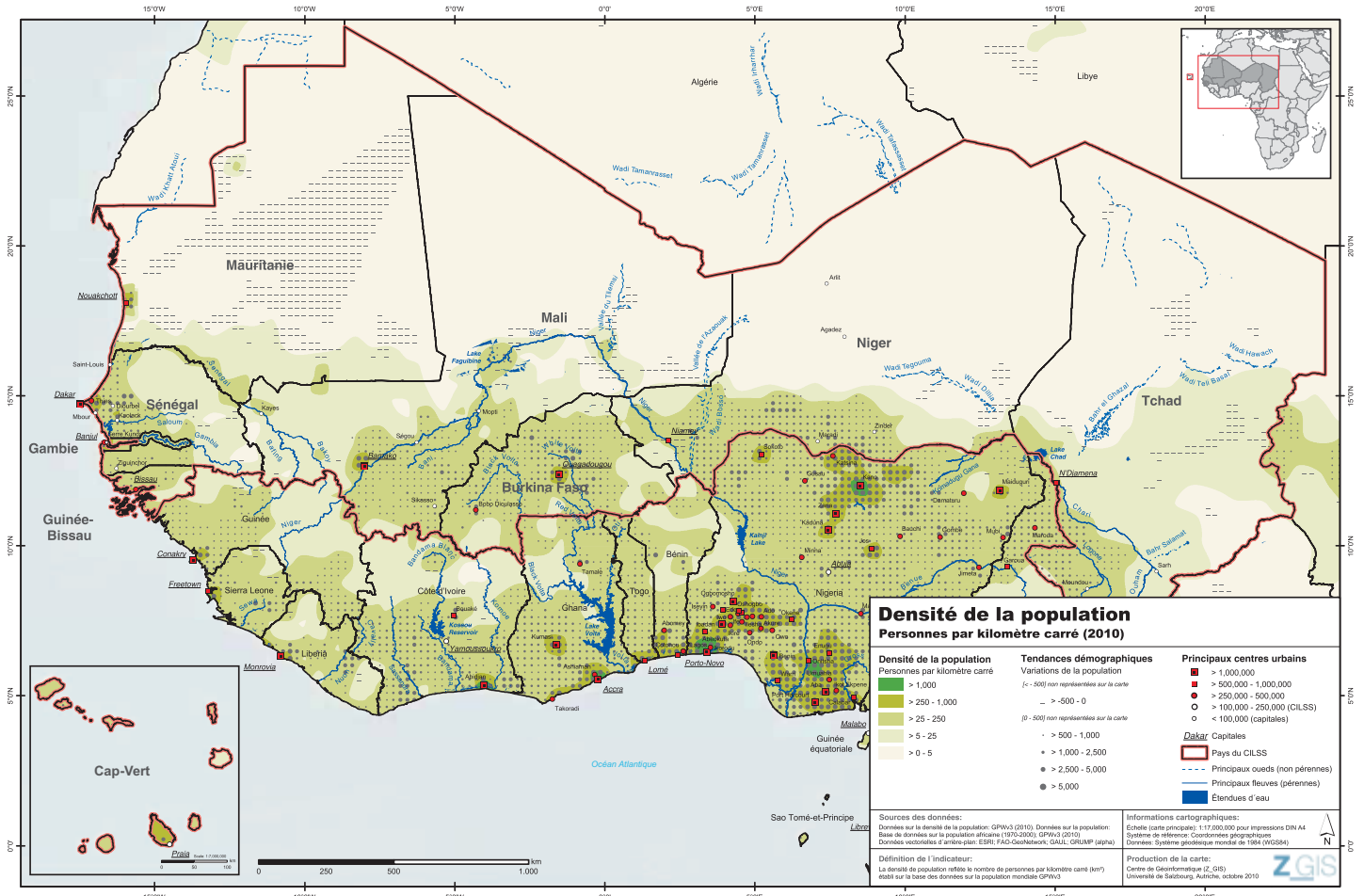
### 2.1 Conditions socio-économiques

#### Population

Les 17 pays étudiés dans ce rapport dénombrent une population totale de plus de 309 millions d'habitants, dont la plus grande partie est rurale – plus de 70 pour cent dans les neuf pays du CILSS et environ 60 pour

cent dans la région élargie<sup>16, 17</sup>. Bien que la densité de population varie dans l'ensemble de la région, elle a, au cours de ces dernières décennies, augmenté plus vite que dans le reste du monde, passant de 25 personnes par kilomètre carré (km<sup>2</sup>) en 1970 à 41 personnes par km<sup>2</sup> en 2010<sup>18</sup> alors que la moyenne mondiale augmentait de 27,1 personnes par km<sup>2</sup> en 1970 à 33,7 en 2010<sup>19</sup>. Ces dernières années (2001-2010), la croissance démographique la plus rapide a eu lieu au Niger et au Liberia, dont le taux de croissance annuel moyen s'élève à 3,7 pour cent, suivi de près par le Burkina Faso, la Sierra Leone, le Bénin et le Tchad, dont la population a augmenté annuellement de plus de 3 pour cent<sup>20</sup>. Au cours de la même période, le taux de croissance démographique moyen dans la région était de 2,8 pour cent par an tandis que la moyenne mondiale s'élevait à 1,2 pour cent<sup>21</sup>. Par ailleurs, près de 42 pour cent de la population ayant moins de 14 ans<sup>22</sup>, « l'explosion démographique des jeunes » que connaissent les pays de la région est un sujet de préoccupation supplémentaire. Elle laisse

Carte 2. Densité de la population et dynamiques démographiques





© UN Photo/John Isaac

*Un jeune garçon travaille le sol au Mali, où l'agriculture pluviale demeure l'un des principaux moyens de subsistance malgré les variations saisonnières rigoureuses et les rendements agricoles inégaux*

en effet présager que la population devrait continuer à croître rapidement au cours des décennies à venir.

La carte 2 illustre la densité de population et les dynamiques démographiques de la région d'étude. La densité de population est basée sur des données datant de 2010, tandis que les dynamiques de population se basent sur une période allant de 1970 à 2006 et sont calculées sur base des changements absolus de population ayant eu lieu au cours de cette période. Comme on peut le constater, les régions sujettes à la plus haute densité de population subissent des variations absolues plus élevées que les régions faiblement peuplées. De plus amples informations sur la méthodologie et les résultats de cette étude peuvent être retrouvées en annexe 3.

### Situation économique

La région étudiée dans ce rapport est caractérisée par une pauvreté généralisée et un faible développement. Ainsi, au sein des pays du CILSS, le produit intérieur brut (PIB) moyen par habitant s'élevait à 903 dollars US en 2009, allant de 350 dollars US au Niger à 3 000 dollars US au Cap-Vert, environ 69 pour cent de la population gagnant moins de 2 dollars US par jour. Au sein de la région élargie couverte par ce rapport, le PIB par habitant

était de 800 dollars US<sup>23</sup>. En 2008, les transferts de fonds représentaient environ cinq pour cent du PIB des pays du CILSS et de ceux de la région élargie<sup>24</sup>. Enfin, seuls quatre des 17 pays figurant dans cette étude ne sont pas présents dans la liste des pays les moins avancés : le Cap-Vert, la Côte d'Ivoire, le Ghana et le Nigeria<sup>25</sup>.

On estime que la moitié de la population de la région tire ses revenus d'activités agricoles (principalement l'agriculture, l'élevage et la pêche), la contribution totale de ces secteurs au PIB est de 28 pour cent dans les pays du CILSS et de 32 pour cent dans la région élargie<sup>26</sup>. Comme indiqué plus haut, la population est en grande partie rurale, en particulier dans les pays du CILSS où plus de 70 pour cent de la population vit dans les zones rurales et dépend essentiellement de l'agriculture de subsistance pour ses besoins quotidiens. Néanmoins, étant donné l'urbanisation rapide de la région au cours des dernières décennies, le secteur urbain informel – comprenant les petits marchands, les artisans et les services artisanaux – emploierait aujourd'hui environ 30 pour cent de la population active de la région élargie<sup>27</sup>.

Au sein de l'économie formelle, les investissements étrangers sont principalement réalisés par l'industrie minière et pétrolière, alors que l'industrie manufacturière



ne joue qu'un rôle très limité<sup>28</sup>. Sur base des chiffres de 2009, la région dans son ensemble enregistre un déficit commercial (elle importe donc une plus grande quantité de biens qu'elle n'en exporte). En effet, la part des exportations de biens et services dans le PIB est de 31,4 pour cent, tandis que celle des importations s'élève à 54,9 pour cent<sup>29</sup>.

## 2.2 Conditions environnementales et climatiques

Possédant une superficie de 7,4 millions de km<sup>2</sup>, la région d'étude englobe la zone de transition entre la partie aride du Sahara et la forêt tropicale qui borde sa façade maritime. Les zones désertiques et semi-désertiques septentrionales de la région font petit à petit place à de la savane à hautes herbes, puis à de la savane boisée, alors que les zones méridionales et côtières de la région, constituées principalement de forêts équatoriale et tropicale humide, sont dominées par un climat tropical semi-humide et humide<sup>30</sup>. Bien que le paysage soit relativement plat, les montagnes situées au nord du Sahel, notamment au Mali, en Mauritanie, au Niger et au Tchad, atteignent une altitude allant jusqu'à 3 400 m<sup>31</sup>.

Les principaux bassins hydrographiques de la région sont le lac Tchad et les fleuves Niger, Sénégal et Gambie. Le bassin du fleuve Niger est le troisième plus grand bassin africain, après les bassins du Nil et du Congo, et est partagé par pas moins de 11 pays. Les principaux lacs de la région sont les lacs Faguibine au Mali, Kainji au Nigeria, Volta au Ghana et Tchad, qui borde le Tchad, le Nigeria, le Niger et le Cameroun. Les ressources aquatiques souterraines vont des aquifères peu profonds dont l'eau se renouvelle chaque saison, aux anciens bassins sédimentaires séculaires qui ne sont pas renouvelables et sont difficiles d'accès en raison de leur profondeur pouvant atteindre jusqu'à 2 000 m<sup>32</sup>.

Tant les eaux souterraines que les eaux de surface dépendent fortement des précipitations saisonnières, qui sont caractérisées par une variabilité et une irrégularité forte dans toute la région. En effet, la majorité des précipitations annuelles tombant généralement en seulement trois mois, durant les mois de juillet à septembre, la pluviométrie peut varier de plus de 1 000 millimètres (mm) sur un espace Nord-Sud de 750 km s'étendant des régions arides du nord aux zones humides et semi-humides côtières<sup>33, 34</sup>. Ainsi, le climat désertique de l'extrême Nord ne reçoit en moyenne que 200 mm de précipitations par an, alors que le climat plus humide de la partie Sud de la bande de terre sahélienne semi-aride bénéficie d'une pluviométrie annuelle moyenne d'environ 600 mm<sup>35</sup>. La limite inférieure à laquelle peut être pratiquée l'agriculture pluviale se situe à mi-chemin entre ces valeurs, à environ 350 mm<sup>36</sup> ; ces dernières années, cette limite s'est déplacée vers le sud<sup>37</sup>. Par ailleurs, d'une année à l'autre, il est possible de vivre une variation de la longueur de la saison des pluies de

30 pour cent<sup>38</sup>. Ce cycle d'années sèches et d'années humides est typique de ce climat.

Enfin, la désertification et l'intrusion du sable représentent une menace pour les régions arides septentrionales, où la pénétration du sable compromet la croissance des semences et rend certaines zones de culture stériles<sup>39</sup>. L'intrusion des sables menace également les principaux cours d'eau, tels que le fleuve Niger ainsi que les routes et autres infrastructures de développement de la région.

## 2.3 Moyens d'existence : agriculteurs, éleveurs et pêcheurs

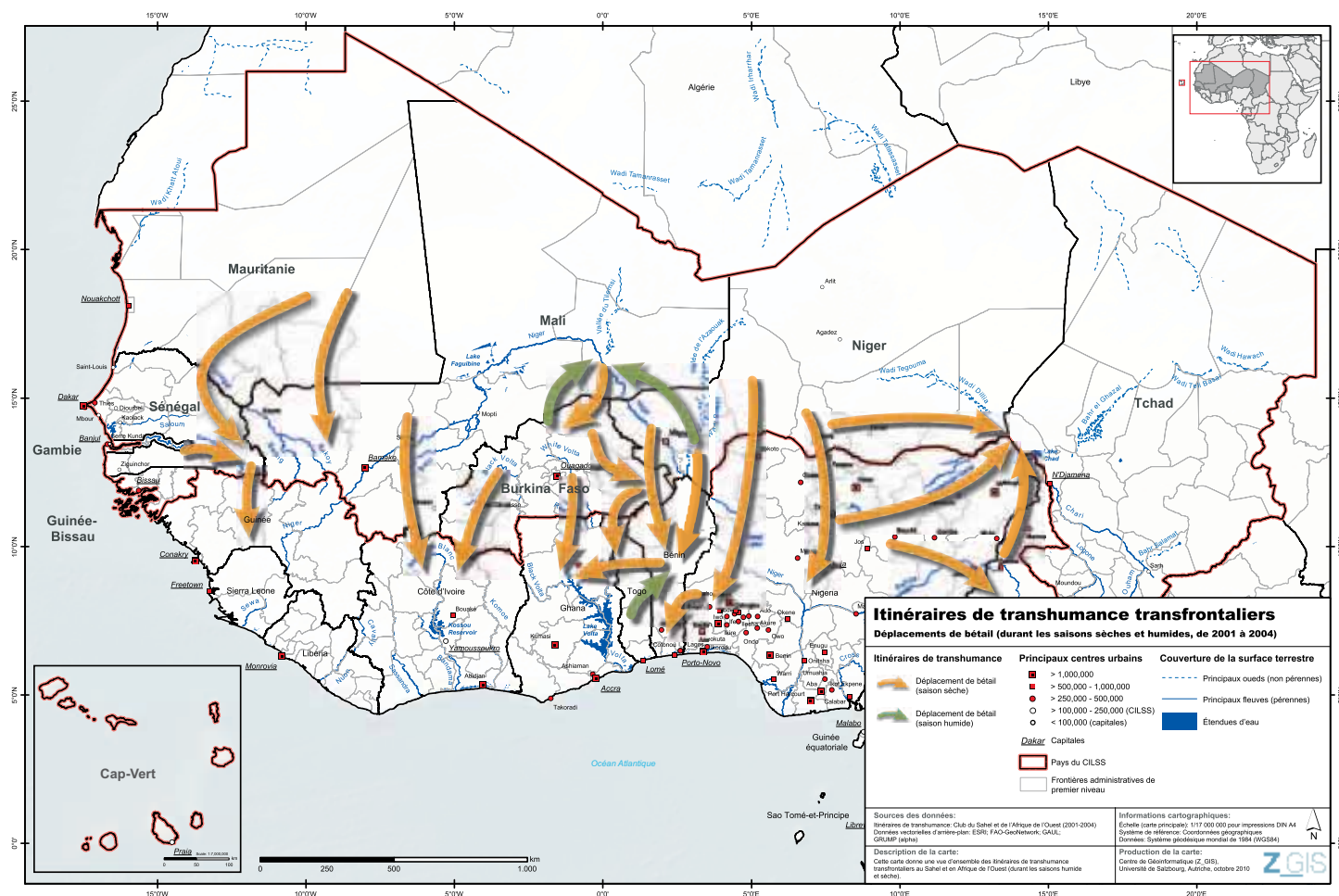
Malgré les variations pluviométriques saisonnières importantes, les rendements agricoles irréguliers, la pauvreté des sols et l'appauvrissement des stocks halieutiques, l'agriculture, l'élevage et la pêche demeurent les principaux moyens d'existence dans la région. En 2008, 46 pour cent de la superficie des pays couverts par cette étude étaient classés en tant que terres agricoles – définies comme des terres arables exploitées de façon permanentes par des cultures ou des pâturages par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO)<sup>40</sup>. L'agriculture représente plus de 50 pour cent de la part du PIB provenant des pratiques agricoles<sup>41</sup>, suivie de près par le pastoralisme, qui intervient pour environ 40 pour cent<sup>42</sup>.

L'agriculture pluviale est la principale méthode de subsistance utilisée par les agriculteurs et les éleveurs, elle est réalisée à l'aide de très peu d'intrants mécaniques destinés à améliorer la production et génère de faibles revenus<sup>43</sup>. L'agriculture pluviale ne peut toutefois être pratiquée que dans les régions faisant partie de la bande de terre bénéficiant d'au moins 350 mm de pluie par an, dont la latitude varie entre 14 et 17 degrés, d'Est en Ouest<sup>44</sup>. Au nord de cette limite, l'agriculture cède la place au pastoralisme comme principale source de revenus.

Seule une faible partie des terres cultivables de la région<sup>45</sup> – 5 pour cent de la superficie totale, selon les estimations – est irriguée<sup>46</sup>. Le barrage de Markala sur le fleuve Niger, au Mali, et les barrages sénégalais de Manantali et Diama, à l'embouchure du fleuve Sénégal, permettent d'irriguer à grande échelle<sup>47, 48</sup>. L'agriculture de décrue est en outre pratiquée le long de certains fleuves et lacs, permettant aux agriculteurs de faire pousser des cultures sur des sols humidifiés par les inondations de la saison des pluies.

Les agriculteurs vivent généralement dans des implantations permanentes, où ils cultivent le mil, le maïs, le riz et le sorgho et élèvent des animaux domestiques pour s'assurer un revenu supplémentaire. Les principales cultures commerciales dans la région sont les arachides et le coton<sup>49</sup>. De leur côté, les éleveurs élèvent du bétail et pratiquent la culture le long de divers itinéraires nomades saisonniers<sup>50</sup>, se déplaçant généralement des

Carte 3. Itinéraires de transhumance transfrontaliers (2001-2004)



zones pastorales du nord vers celles du sud pendant la saison sèche (d'octobre à juin), avant de revenir vers le Nord pendant la saison humide<sup>51</sup>. Les principaux couloirs de transhumance apparaissent sur la carte 3. Avec 60 millions de bovins et 160 millions de petits ruminants, le Sahel est, avec l'Afrique de l'Ouest, l'une des régions dominante du continent en matière d'élevage du bétail. On y retrouve en effet 25 pour cent des bovins, 33 pour cent des moutons et 40 pour cent des chèvres de toute l'Afrique subsaharienne<sup>52</sup>.

L'industrie halieutique emploie 7 millions de personnes et représente jusqu'à 15 pour cent du PIB dans certains des pays côtiers inclus dans cette étude<sup>53</sup>. Ainsi, les exportations issues de la pêche comptent pour respectivement 86 et 46,9 pour cent des exportations de produits agricoles au Sénégal et en Mauritanie<sup>54</sup>. Les activités de pêche en eau douce (continentales) les plus importantes sont pratiquées le long des fleuves Niger et Sénégal ainsi qu'au lac Tchad, alors que les pêcheries côtières se situent le long des 3 500 km de côtes qui s'étendent sur les côtes du Cap-Vert, de

la Gambie, de la Guinée-Bissau, de la Guinée, de la Mauritanie et du Sénégal, y compris dans le delta du Saloum. Ce delta génère environ 400 millions de dollars US de recettes par an et est une source importante d'investissements étrangers via des accords de pêche négociés avec les flottilles étrangères, principalement issues de Chine, d'Union européenne (EU) et du Japon. Le poisson est également une source de nourriture de première importance dans toute la région, notamment pour les communautés vivant près des lacs, des rivières et du littoral.

Outre l'agriculture, la pêche et l'élevage, une partie importante de la population dépend également de la cueillette et de l'accès direct aux ressources naturelles de base pour satisfaire ses besoins quotidiens. Une grande quantité de ces ressources naturelles provient des zones forestières. Ainsi, en 2010, les forêts représentaient 25 pour cent de la superficie des pays du CILSS et 26 pour cent de la région élargie<sup>55</sup>. La contribution des forêts à la sécurité des moyens d'existence est analysée de manière plus approfondie dans l'encadré 1.



© UN Photo/Evan Schneider

*La pêche est une source essentielle de revenus et de nourriture dans la région, notamment pour les Etats côtiers tels que le Sénégal, le Cap-Vert et la Mauritanie*

## 2.4 Gestion des ressources naturelles

La région couverte par cette étude est caractérisée par des systèmes complexes de gestion des ressources naturelles combinant des structures coutumières, des règles et des lois héritées de l'époque coloniale et des réformes entreprises par les gouvernements successifs au cours des décennies 1980-1990. L'absence de connexions et le chevauchement de ces trois éléments ainsi que le manque de capacités et de ressources disponibles pour appliquer des réformes ont été de sérieux obstacles à la gestion rationnelle des ressources naturelles de la région. Ils ont également renforcé la dégradation de l'environnement et exacerbé les tensions et les conflits sur le plan local. Cela a particulièrement été le cas au niveau du régime foncier, une problématique souvent fondamentale pour les moyens d'existence dépendant des ressources naturelles.

En effet, un bref regard sur l'historique des dispositifs législatifs de gouvernance indique qu'après leur indépendance, la plupart des pays de la région ont continué à administrer leurs terres grâce aux lois et aux règles héritées de l'époque coloniale. A partir des années 1990 toutefois, de nombreux Etats essayèrent de réformer leurs régimes fonciers et leur législation en matière de protection des

ressources naturelles pour parer aux défaillances des politiques précédentes, notamment au moyen d'initiatives de décentralisation<sup>56</sup>.

La décentralisation était vue comme un moyen de promouvoir un développement local, mais des capacités techniques limitées et des ressources financières insuffisantes au niveau local empêchèrent, dans une large mesure, la gestion rationnelle des ressources de propriété communes telles que la terre<sup>57</sup>. En outre, bien qu'une amélioration de la participation locale ait été l'un des principaux objectifs de la décentralisation, les pouvoirs publics nationaux continuèrent souvent à garder le pouvoir décisionnel de dernier ressort. D'autres défis observés par le CILSS concernent les problèmes de mise en œuvre, de nombreuses lois manquant de mécanismes d'application ou n'étant pas connues et suivies par les parties prenantes concernées. En outre, bien souvent, tant les systèmes coutumiers que les régimes juridiques continuent d'exister et se chevauchent, menant à des confusions en matière de droits fonciers, de propriété et d'accès à la terre. Enfin, les stratégies de subsistance « hybrides » combinant l'agriculture et l'élevage du bétail ont été de plus en plus adoptées afin de réduire les incertitudes liées au climat<sup>58</sup>, altérant la complémentarité et l'interdépendance traditionnelles entre les agriculteurs



### Encadré 1. Moyens d'existence basés sur les produits forestiers

Dans la région, une grande partie de la population dépend des ressources forestières pour compléter son activité principale que sont l'agriculture, l'élevage ou la pêche. Si les moyens d'existence basés sur les produits forestiers ne sont pas discutés de manière approfondie dans ce rapport, il est néanmoins important de souligner le rôle clé que jouent les forêts dans la région considérée.

Ainsi, le bois de chauffage, y compris le charbon de bois, est la principale source d'énergie dans la région. En Afrique de l'Ouest, on estime que le bois de chauffage représente 85 pour cent de la consommation totale d'énergie<sup>59</sup>. En fournissant du fourrage ligneux à haute teneur en eau<sup>60</sup>, les forêts contribuent également à la survie du bétail pendant la saison sèche.

Par ailleurs, les produits forestiers non ligneux sont également essentiels à la subsistance et à la sécurité alimentaire. Selon la FAO, cette dépendance vis-à-vis des produits ligneux augmente généralement lorsque la production agricole est faible, durant les sécheresses ou d'autres catastrophes naturelles. Les produits alimentaires tels que les fruits, les racines, les feuilles et le gibier sont, eux, échangés et consommés au niveau local<sup>61</sup>. Les plantes médicinales sont une autre catégorie importante de produits forestiers non ligneux qui se négocient sur les marchés ruraux et urbains. De même, plus de 80 pour cent de la population du Burkina Faso, du Ghana, du Niger et du Nigeria dépendent de l'utilisation de plantes médicinales<sup>62</sup>. Enfin, certains produits forestiers non ligneux s'échangent de plus en plus au niveau international, notamment le beurre de karité, le rotin et la gomme arabique<sup>63</sup>.

et les éleveurs, et augmentant la compétition pour les terres fertiles.

Parallèlement aux initiatives de décentralisation, un nombre croissant de politiques ont formellement reconnu les droits des communautés pastorales aux ressources clés. En 1993, le Niger a par exemple adopté son Code Rural qui stipulait que les communautés pastorales avaient des droits prioritaires d'utilisation des ressources naturelles dans les zones pastorales désignées comme telles<sup>64</sup>. Des législations pastorales sont également entrées en vigueur en Guinée (1995), en Mauritanie (2000), au Mali (2001) et au Burkina Faso (2003)<sup>65</sup>. Néanmoins, bien que les dispositions législatives visant à soutenir le pastoralisme soient une amélioration par rapport aux politiques antérieures, mettre en œuvre une législation aveugle aux changements climatiques et à la disponibilité des ressources peut ralentir l'adaptation des communautés pastorales à l'environnement extrêmement imprévisible du Sahel.

Ces problèmes ont par ailleurs été encore davantage aggravés par l'approche hautement sectorielle qui est généralement utilisée lors de la gestion des ressources naturelles. Celle-ci a donné lieu à une compétition et à une confusion entre les différentes institutions gouvernementales et n'a pas réussi à tenir compte des utilisations multiples de la terre telles que le font certains groupes sociaux comme les communautés agropastorales<sup>66</sup>. Enfin, les politiques et les réformes foncières nationales ont, dans une large mesure, également omis de tenir compte des dimensions régionales ou transfrontalières de la gestion des terres et de ressources naturelles telles que l'eau, ainsi que de la mobilité des individus et de leurs possessions, y compris la transhumance transfrontalière.

A ce jour, cette absence de gestion rationnelle des ressources naturelles aux niveaux local et national a porté atteinte à l'élaboration de stratégies efficaces pour faire face à l'évolution des conditions climatiques. De façon



*Les besoins en énergie domestique des populations vivant dans toute la région demeurent fortement tributaires du bois de chauffage. Au Burkina Faso, des centaines de charrettes et de camions pleins à craquer de bois roulent toute la nuit vers la capitale Ouagadougou pour être sur les marchés le matin*

similaire, la déconnexion entre les lois et les organisations coutumières et juridiques pourrait compromettre encore d'avantage l'élaboration de politiques durable dans la région, comme discuté de manière plus approfondie dans le chapitre 5<sup>67</sup>.

Toutefois, plusieurs initiatives de gouvernance régionale ont récemment été adoptées et s'annoncent prometteuses afin de faire face de façon plus cohérente et harmonisée aux défis posés par les changements climatiques. La Conférence Ministérielle Africaine sur l'Environnement (CMAE), par exemple, a souligné dans sa Déclaration Conjointe suivant sa 12<sup>ème</sup> session tenue en 2008, les problèmes auxquels est confronté le continent suite aux changements climatiques<sup>68</sup>. La Commission Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) s'est quant à elle récemment engagée à adopter un nouveau programme d'action régional pour réduire la vulnérabilité aux changements climatiques en Afrique de l'Ouest<sup>69</sup>. Enfin, l'Union africaine a adopté, en 2011, un Cadre stratégique pour le pastoralisme en Afrique, visant « à garantir, à protéger et à améliorer les conditions de vie, les moyens de subsistance et les droits des communautés pastorales africaines » tout en reconnaissant le rôle qu'une telle politique peut avoir sur la consolidation de la paix et de la sécurité<sup>70</sup>.

## 2.5 Les migrations dans la région

### Un mode de vie pour les agriculteurs, les éleveurs et les pêcheurs

Les migrations saisonnières et circulaires peuvent être considérées comme des stratégies d'adaptation traditionnelles positives à la variabilité du climat dans la région<sup>71, 72</sup>. Les éleveurs font généralement paître leur bétail dans le Nord durant la saison humide et migrent au Sud durant les mois secs<sup>73</sup>. Les Peuls d'Afrique de l'Ouest, par exemple, utilisent depuis longtemps la migration et la transhumance des troupeaux de bovins, de chèvres et de moutons comme une stratégie d'adaptation contre la variabilité climatique saisonnière<sup>74, 75</sup>.

Certains agriculteurs et éleveurs de la région se déplacent également à la recherche d'emplois à court terme pour compléter leurs revenus et diversifier leurs compétences<sup>76</sup>. Les migrations de travail saisonnières ont lieu, par exemple, depuis les zones arides du Mali, de la Mauritanie et du Niger vers les plantations et les mines situées sur le littoral de la Côte d'Ivoire, du Ghana, du Nigeria et du Sénégal. Dans la région deltaïque du Mali, un tiers de la main d'œuvre rurale migre chaque saison des régions rurales vers les villes à la recherche d'un



© UN Photo/John Isaac

*Au Sahel, les migrations saisonnières des éleveurs et de leur bétail sont une stratégie de subsistance ancestrale. Néanmoins, les sécheresses et la variabilité croissante des précipitations ont modifié ces déplacements traditionnels*



© UN Photo/John Isaac

*Lorsqu'ils altèrent les moyens de subsistance dépendant des ressources naturelles, les effets dommageables des changements environnementaux tels que la sécheresse peuvent entraîner des migrations. Au cours des années 1980, la population rurale tchadienne a migré en masse vers la capitale N'Djamena, à la recherche de sources de revenus alternatives*

emploi. Au Sénégal, une grande partie de la population agricole masculine travaille dans les grandes villes ou métropoles durant la saison sèche, avant de retourner à la campagne lors de la saison des pluies<sup>77</sup>.

Beaucoup de pêcheurs de la région – tant côtiers que continentaux – ont également longtemps utilisé les migrations comme une stratégie d'adaptation, se déplaçant à la recherche de meilleures prises, de prix plus élevés sur les marchés et d'opportunités d'emploi saisonnières. La migration de travail des jeunes hommes de la communauté de pêcheurs Diola (Nigeria) vers Dakar (Sénégal) peut être observée depuis les années 1950<sup>78</sup>. Ces jeunes hommes partent plusieurs mois, parfois des années, espérant revenir avec des économies gagnées en ville – mettant en évidence la difficulté à vivre uniquement grâce à des revenus issus d'activités liées à la pêche. Ces transferts de fonds sont une source de revenus essentielle pour de nombreuses familles rurales pauvres, et donc un facteur important de leur résilience vis-à-vis des chocs et des contraintes économiques et environnementaux<sup>79</sup>.

Ces migrations de travail saisonnières permettent une diversification des revenus grâce au transfert de fonds, de savoir-faire et de compétences aux communautés bénéficiaires. Afin d'encourager l'ouverture des frontières

et la libre-circulation des personnes et des biens, la CEDEAO a supprimé les visas à court terme par le biais de son Protocole de 1979 sur la libre circulation des personnes, le droit de résidence et d'établissement<sup>80</sup>. Afin d'approfondir cette politique, elle a mis en place des passeports régionaux en 2000, que 9 des 15 Etats membres ont commencé à délivrer. L'absence de mise en œuvre de ces dispositions par les autres Etats s'explique par des difficultés financières et logistiques<sup>81,82</sup>. Alors que le passeport vise à faciliter la circulation des individus, il n'en demeure pas moins que ce sont les plus vulnérables aux changements climatiques qui sont souvent les plus défavorisés et les moins à même de se déplacer<sup>83</sup>. Une publication de l'OIM constate par exemple qu'au Burkina Faso « la pénurie de denrées alimentaires ayant eu lieu lors de la sécheresse a provoqué une hausse des prix, qui a forcé les populations à dépenser d'avantage d'argent pour leurs besoins essentiels que pour migrer sur de longues distances. »<sup>84</sup>

Les migrations sont, dans une large mesure, régionales par nature – se produisant généralement le long d'un axe Nord-Sud – plutôt que d'une région donnée vers d'autres régions du monde. En effet, il existe une relation étroite entre les pays côtiers ouest-africains et les pays du Sahel, les routes de transhumance traditionnelles couvrant la région ouest-africaine dans son ensemble. Plus de deux



tiers des émigrants du Burkina Faso, du Ghana, de la Guinée, du Mali, de la Mauritanie et du Niger demeurent en Afrique de l'Ouest et Centrale<sup>85</sup>. Par exemple, avant la flambée de violences post-électorales en 2010, près de quatre millions de migrants burkinabés et trois millions de migrants maliens habitaient en Côte d'Ivoire.

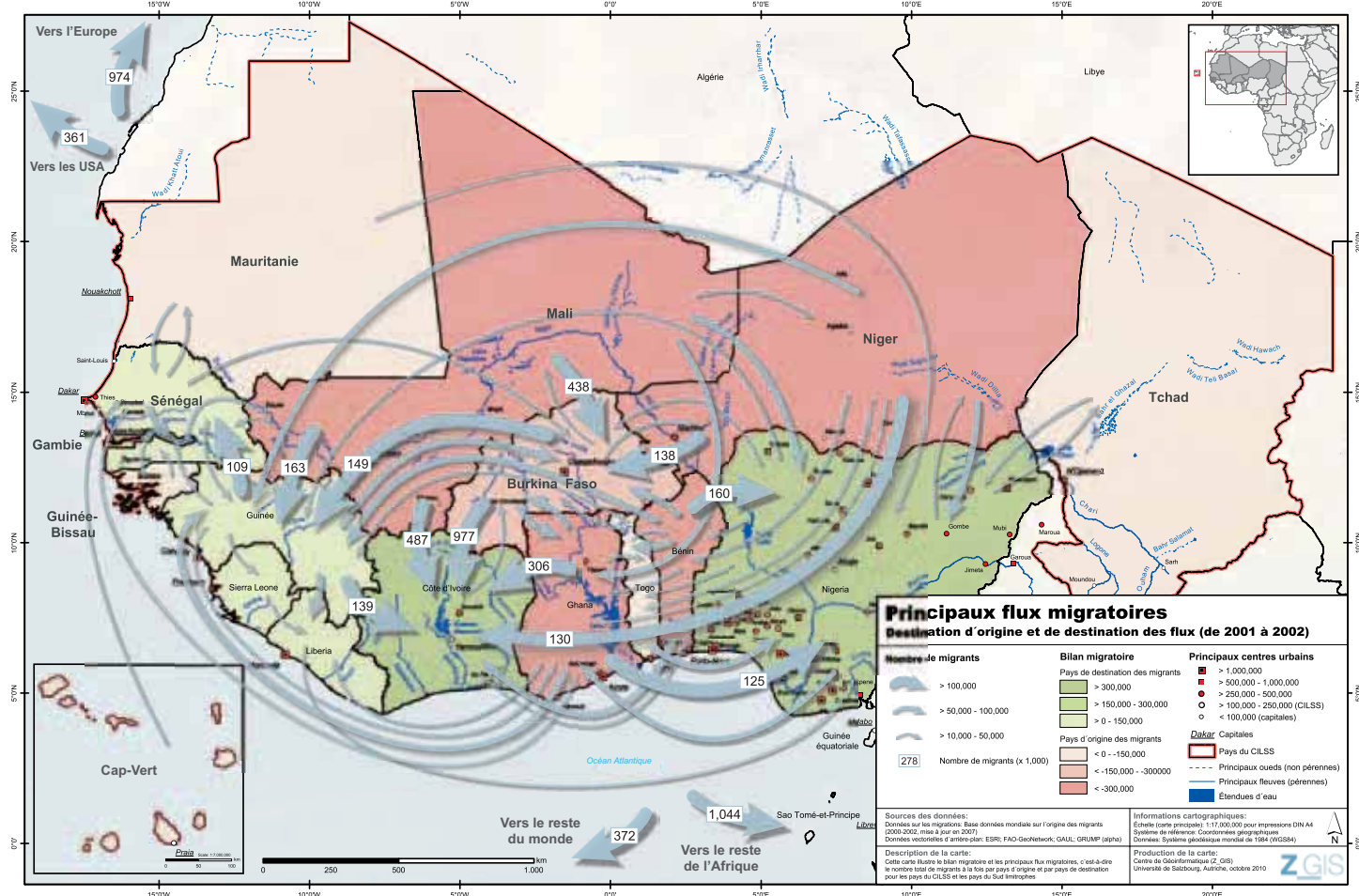
La carte 4 montre les principales tendances migratoires dans la région au cours de la période allant de 2000 à 2002. Ces données, qui sont les plus récentes à ce jour, montrent à quel point les dynamiques de migration sont peu documentées dans la région. Au moment du recueil des données, la Côte d'Ivoire était un pays de destination tandis que le Mali et le Nigeria étaient des pays sources de premier plan. Ces mouvements, surtout lorsqu'ils sont observés sur un laps de temps court, sont souvent liés aux situations politiques et économiques régnant dans le pays ou la région en question. La Côte d'Ivoire, par exemple, a longtemps attiré de nombreux immigrants en raison de la robustesse de son économie. Cette situation a toutefois changé radicalement lorsque les violences post-électorales ont éclaté en 2010. L'annexe 4 donne de plus amples informations sur les données migratoires utilisées dans la carte 4.

## Migrations liées aux conditions climatiques et environnementales

Pour toutes les raisons discutées plus haut, il est difficile d'isoler le rôle des changements climatiques des raisons socioéconomiques lorsque l'on évalue les motifs qui poussent à migrer<sup>86</sup>. La définition de travail des « migrants environnementaux » utilisée par l'OIM est utile pour mieux comprendre ces différents paramètres : « On appelle migrants environnementaux les personnes ou groupes de personnes qui, essentiellement pour des raisons liées à un changement environnemental soudain ou progressif influant négativement sur leur vie ou leurs conditions de vie, sont contraints de quitter leur foyer ou le quittent de leur propre initiative, temporairement ou définitivement, et qui, de ce fait, se déplacent à l'intérieur de leur pays ou en sortent »<sup>87</sup>.

Cette définition très large englobe différents types de migrations, de l'adaptation traditionnelle aux changements des conditions environnementales aux migrations forcées résultant de l'incapacité des catégories socio-professionnelles à s'adapter à de nouvelles conditions environnementales. Des recherches menées par EACH-FOR, un Projet de la Commission européenne, ont permis

Carte 4. Flux migratoires majeurs dans la région (2000-2002)





© UN Photo/Estimote Debebe

*Les conflits qui ont lieu dans la région entraînent un grand nombre de réfugiés et de personnes déplacées à l'intérieur de leur propre pays. Au Tchad par exemple, plus de 130 000 personnes déplacées étaient recensées mi-2011 dans les 38 camps situés à l'Est du pays suite aux conflits intermittents qui se déroulent depuis 1965 dans le pays*

d'identifier et d'étudier les liens entre les migrations et les changements environnementaux. Des études de cas réalisées dans 23 pays partout dans le monde et constituées de recherches empiriques menées auprès d'individus et de communautés de migrants actuels ou futurs, partiellement à cause de facteurs environnementaux, ont permis de mettre en évidence que « les migrations ont lieu lorsque les moyens de subsistance ne peuvent plus être garantis, en particulier, lorsque l'agriculture ou l'élevage sont sévèrement altérés par la dégradation de l'environnement ou par des événements extrêmes »<sup>88</sup>.

## 2.6 Conflits dans la région

Depuis le début de la décolonisation, la région a dû faire face à de nombreux conflits, tels que des guerres interétatiques de grande ampleur, des guerres civiles et des conflits localisés. Dans les pays du CILSS, le Burkina Faso et le Mali se sont affrontés lors d'une guerre interétatique de longue durée (la guerre de la bande d'Agacher) de 1974 à 1985, principalement pour gagner l'accès à des territoires supposés renfermer des ressources naturelles considérables, telles que du gaz naturel et des minerais précieux. D'autres pays ont été ou sont encore en proie à des guerres civiles, comme le Tchad (par intermittence depuis 1965), la Guinée-Bissau (1998-1999) et le Sénégal (sans interruption depuis 1990). Des coups d'Etats militaires se sont également produits au Tchad, en Guinée-Bissau, en Mauritanie, au Niger et

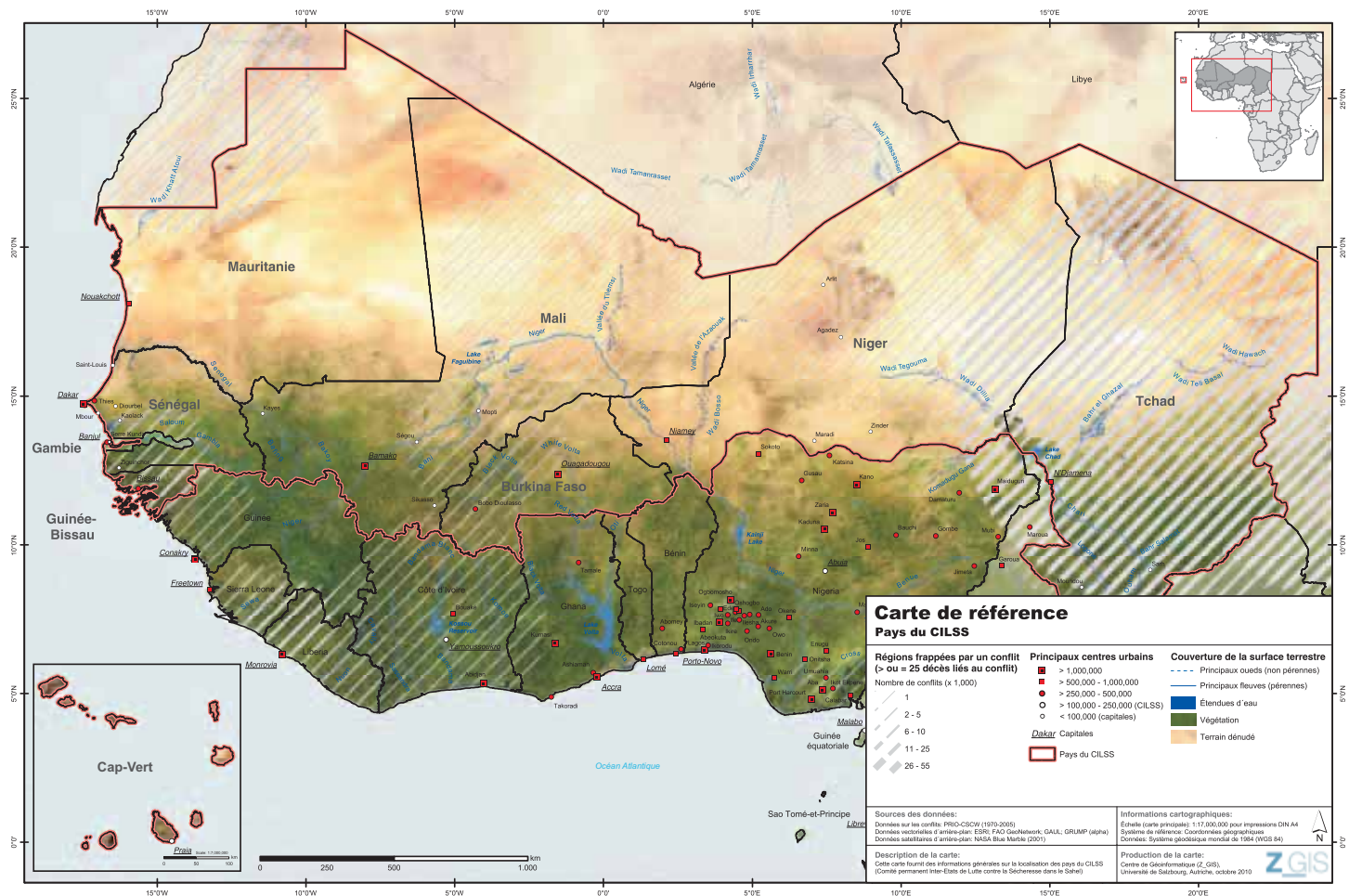
au Sénégal. Dans les pays de la CEDEAO, des guerres civiles ont eu lieu en Côte d'Ivoire (2002-2007), au Liberia (1989-1996 et 1999-2003) et en Sierra Leone (1991-2002), et les déplacements de rebelles dans les Etats n'étant pas en guerre civile ont déstabilisé la sécurité régionale. Plus récemment, la crise politique qui a suivi les élections de 2010 en Côte d'Ivoire a donné lieu à plusieurs mois d'agitation et de violence.

Les facteurs contribuant aux nombreux conflits de la région englobent les tensions historiques entre les différents groupes ethnolinguistiques de la région et l'héritage de la puissance coloniale, la mauvaise gouvernance, la marginalisation de différents groupes sociaux et la corruption. La prolifération des armes à feu et des miliciens a également joué un rôle important, malgré la Convention de la CEDEAO de 2006 qui interdit formellement la vente d'armes de petit calibre et d'armes légères<sup>89</sup>.

La carte 5 localise les conflits dans la région au cours de la période allant de 1946 à 2005. Cette carte utilise la base de données sur les « sites des conflits » de l'Institut international de recherche sur la paix d'Oslo (PRIO - *Peace Research Institute Oslo*) et du Centre pour l'étude de la guerre civile (CSCW - *Centre for the Study of Civil War*) et fait appel au programme de données sur les conflits de l'Université d'Uppsala (Suède). Ce dernier définit un conflit armé comme « une incompatibilité faisant l'objet d'un différend concernant un gouvernement, un territoire ou l'un et l'autre et où l'utilisation de la



Carte 5. Survenue de conflits



force armée entre les deux parties se solde par au moins 25 décès liés au combat ». Les zones de conflit sont répertoriées à l'aide des coordonnées de la location du conflit et d'une variable de rayon qui permet d'estimer l'ampleur du conflit.

Il faut toutefois noter que cette carte est limitée, dans la mesure où elle ne tient pas compte des conflits localisés de faible ampleur se produisant entre et au sein des groupes socioprofessionnels, qui présentent pourtant un intérêt considérable pour la présente étude. En effet, ces petits conflits de faible ampleur sont souvent les premiers à survenir dans le cas de changements environnementaux affectant les moyens d'existence. Des données détaillées sur les conflits de faible ampleur dans la région n'ont pas été systématiquement rassemblées à ce jour, mais des efforts sont désormais faits pour les recueillir. La base de données sur les conflits sociaux en Afrique élaborées par le Centre Robert Strauss pour la sécurité et le droit international<sup>90</sup> dresse la liste des conflits sociaux qui ont eu lieu en Afrique depuis 1990. Ces données sont générées en rassemblant les articles traitant d'événements tels que des grèves, des émeutes et des éruptions de violence obtenus *via* l'Associated Press et

l'Agence France Presse. Cette base de données fournit également des précisions sur la raison des tensions, tels que les produits alimentaires, l'eau ou la dégradation de l'environnement. Toutefois, bien que ce projet ait commencé à rassembler de façon systématique des informations sur les conflits sociaux, il demeure pour le moment limité aux tensions faisant l'objet de l'attention des médias internationaux. Par conséquent, cette base de données ne constitue pas nécessairement une liste exhaustive des conflits sociaux de faible ampleur et des tensions existant autour des ressources naturelles.

Les conflits de faible ampleur entre les individus et les groupes dont les moyens d'existence dépendent des ressources naturelles sont la conséquence de plusieurs facteurs liés à l'accès, à la gestion et à la propriété de la terre et des ressources naturelles. Ces facteurs incluent : les régimes fonciers mal définis, la croissance démographique, les sécheresses successives, une plus grande variabilité des précipitations et des réponses gouvernementales et sociétales mal adaptées à ces changements<sup>91</sup>. Les questions foncières, en particulier, sont une préoccupation centrale pour les communautés, les Etats et les institutions internationales. Dans un grand



nombre de pays étudiés dans ce rapport, la propriété foncière est synonyme d'incertitude<sup>92</sup>. En outre, les migrations transfrontalières sont une source de tensions entre les éleveurs de bétail transhumants et les habitants des régions pastorales<sup>93</sup>. Ces conflits demeurent une menace pour la paix sociale et entravent tout développement dans la région.

## 2.7 Vulnérabilité des moyens d'existence

La vulnérabilité des éleveurs, des agriculteurs et des pêcheurs aux impacts des changements climatiques est liée à des facteurs climatiques et non climatiques ainsi qu'au niveau de résilience et de préparation au niveau local, régional et national. Ce rapport se concentre sur quatre indicateurs de changements climatiques spécifiques : l'évolution lente de la température, des précipitations et de la sécheresse ainsi que la survenue soudaine des épisodes d'inondations extrêmes. Il

examine également l'impact potentiel de l'élévation du niveau de la mer dans la région. Ces changements climatiques peuvent agir comme des multiplicateurs de menace vis-à-vis des vulnérabilités dont sont déjà sujets les trois types de moyens d'existence que nous avons cités ci-dessus<sup>94</sup>.

En premier lieu, il importe toutefois de noter que la région est depuis longtemps exposée à une variabilité climatique importante n'ayant aucun rapport avec les changements climatiques d'origine anthropique. Comme discuté dans la section 2.2, la pluviométrie varie fortement dans toute la région, pouvant atteindre des différences de plus de 1 000 mm sur un axe Nord-Sud de 750 km<sup>95</sup> tandis que la durée de la saison des pluies peut quant à elle varier de plus de 30 pour cent d'une année à l'autre<sup>96</sup>. Des stratégies d'existence spécifiques ont été élaborées dans la région en réponse à cette variabilité.

Des changements climatiques tels que l'augmentation de la variabilité des précipitations ou que la hausse des



*Au Sahel, les femmes parcourent souvent de grandes distances chaque jour pour puiser l'eau des rares sources disponibles, telles que les points d'eau saisonniers. Les changements climatiques affectent la disponibilité des ressources naturelles et augmentent les vulnérabilités, notamment l'insécurité alimentaire et hydrique*

## Encadré 2. Le rôle des facteurs non climatiques dans les migrations et les conflits

Les migrations et les conflits sont la plupart du temps le résultat d'un vaste ensemble de problèmes complexes. Les changements climatiques et leurs incidences sur les ressources naturelles ne sont que l'un de ces multiples facteurs. C'est en effet une combinaison de facteurs économiques, sociaux et politiques qui contribuent à toute décision de migrer et qui influencent les effets des conflits.

**Migration** : les opportunités économiques sont reconnues depuis longtemps comme un important facteur de migrations. Les villes sont souvent des endroits privilégiés pour trouver un emploi et contribuent, avec d'autres facteurs sociaux, à créer un « facteur d'attraction » influençant les décisions de migrer. Ces facteurs sociaux comprennent l'accès aux soins de santé, à l'éducation et à de meilleures infrastructures. D'autres facteurs externes peuvent également avoir une grande influence. Dans le cas des pêches côtières, la présence de flottilles de pêche internationales a fortement nui aux prises des populations locales. On estime ainsi que la Guinée, le Liberia et la Sierra Leone perdent environ 140 millions de dollars US par an suite à la pêche illégale menée par des navires étrangers<sup>97</sup>. Cette perte se traduit par l'épuisement des stocks de poisson et par un préjudice économique direct sur les pêcheurs. Elle a également un impact sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle d'une grande partie de la population, dont le poisson constitue la principale source de protéines. Pareillement, la construction de barrages peut affecter les pêcheries en eau douce. Lors de la construction des barrages Manatali et Diama, dans la vallée du fleuve Sénégal, une chute de 90 pour cent des prises entre les années 1970 et le début des années 2000 a été observée<sup>98</sup>. De même, l'instabilité politique et la mauvaise gouvernance peuvent être des « facteurs repoussant ». Les conflits actuels dans le nord et dans l'ouest de l'Afrique fournissent un exemple à propos du rôle que la politique joue dans les déplacements des individus. En effet, en raison du conflit en Libye, en 2011, plus de 190 000 ressortissants ouest-africains ont quitté le pays, 121 000 d'entre eux passant la frontière pour se rendre au Tchad et au Niger<sup>99</sup>. En Côte d'Ivoire, la crise post-électorale de 2010 a conduit au déplacement de centaines de milliers de personnes, dont environ 150 000 réfugiés ivoiriens au Liberia voisin<sup>100</sup>. La gouvernance locale et nationale influe également sur les décisions de migrer. Par exemple, la réforme de systèmes fonciers ou la limitation de l'accès aux ressources peuvent affecter la sécurité des moyens d'existence, les migrations pouvant alors servir de moyens pour s'y adapter.

**Conflit** : les ressources naturelles sont rarement, pour ne pas dire jamais, la seule cause d'un conflit. Plus exactement, la disponibilité et l'accès aux ressources naturelles peuvent contribuer à servir à détonner des conflits dans des situations déjà tendues. Les inégalités économiques, la faiblesse des institutions étatiques et la marginalisation culturelle ou ethnique d'un groupe par rapport à un autre sont tous des facteurs pouvant contribuer aux risques de conflits<sup>101</sup>. En outre, l'absence de mécanisme de pacification des différends applicable aux conflits de faible ampleur mine également la capacité de résoudre de tels litiges.

températures affectent la disponibilité des ressources naturelles et accroissent les vulnérabilités, comme par exemple la sécurité alimentaire et l'approvisionnement en eau. Ils peuvent également avoir des impacts sanitaires négatifs liés à la malnutrition ou à l'apparition de conditions favorables à la transmission de maladies<sup>102</sup>. Par ailleurs, une gouvernance inefficace aggrave ces problèmes et contribue à la dégradation environnementale en leur appliquant des politiques foncières vagues ou contradictoires et une capacité de gestion des ressources naturelles insuffisante<sup>103</sup>.

Indéniablement, les facteurs non liés aux changements climatiques jouent également un rôle décisif. Les facteurs politiques, économiques et sociaux sont primordiaux pour comprendre les vulnérabilités. L'encadré 2 offre une vue d'ensemble de la manière dont ces facteurs interagissent avec les conflits et les migrations. Le rôle de la gouvernance est de prendre en compte tous ces facteurs pour planifier et réguler le développement, garantir l'accès à

la terre, fournir l'infrastructure logistique servant de support à la réduction des risques de catastrophes soudaines et favoriser la diversification des moyens d'existence<sup>104</sup>.

Les moyens d'existence dans la région se sont adaptés depuis longtemps à la variabilité élevée du climat, utilisant les migrations comme un mécanisme d'adaptation efficace. Dans certains cas, toutefois, la variabilité du climat a provoqué des conflits en raison de disponibilité et d'accès restreints aux ressources naturelles. Le chapitre suivant analyse l'évolution des conditions climatiques dans la région au cours des 20 à 40 dernières années.

# 3. Cartographier les tendances climatiques historiques au Sahel

L'objectif de ce chapitre est d'analyser les tendances climatiques historiques dans la région, d'en identifier les points chauds et d'examiner la manière dont ces tendances pourraient avoir un impact sur les moyens d'existence dépendant des ressources naturelles, menant potentiellement à des migrations, des conflits, ou à une combinaison des deux. Ce chapitre présente les résultats d'un processus cartographique, mené en collaboration avec l'Université de Salzburg, visant à déterminer le type et la localisation des changements ayant eu lieu.

En se limitant à l'étude des changements climatiques historiques plutôt qu'aux projections climatiques futures, cette analyse évite les difficultés et les incertitudes avérées de la modélisation climatique dans le Sahel (voir l'encadré 3).

## 3.1 Cartographier les tendances climatiques historiques dans la région

L'approche cartographique schématisée dans la figure 2 a été choisie en fonction de la disponibilité des données climatiques pour l'ensemble de la région étudiée. Les limites inhérentes aux données utilisées pour cartographier les tendances climatiques historiques sont passées en revue dans l'encadré 4.

Le processus cartographique a principalement porté sur l'analyse dans le temps des quatre indicateurs climatiques : les cartes 6 et 7 illustrent respectivement la température (1970-2006) et la pluviométrie (1970-2006) moyenne à long terme, alors que les cartes 8 et 9 illustrent respectivement la fréquence et la gravité

### Encadré 3. Projections climatiques et recommandations de l'OCDE pour le Sahel<sup>105</sup>

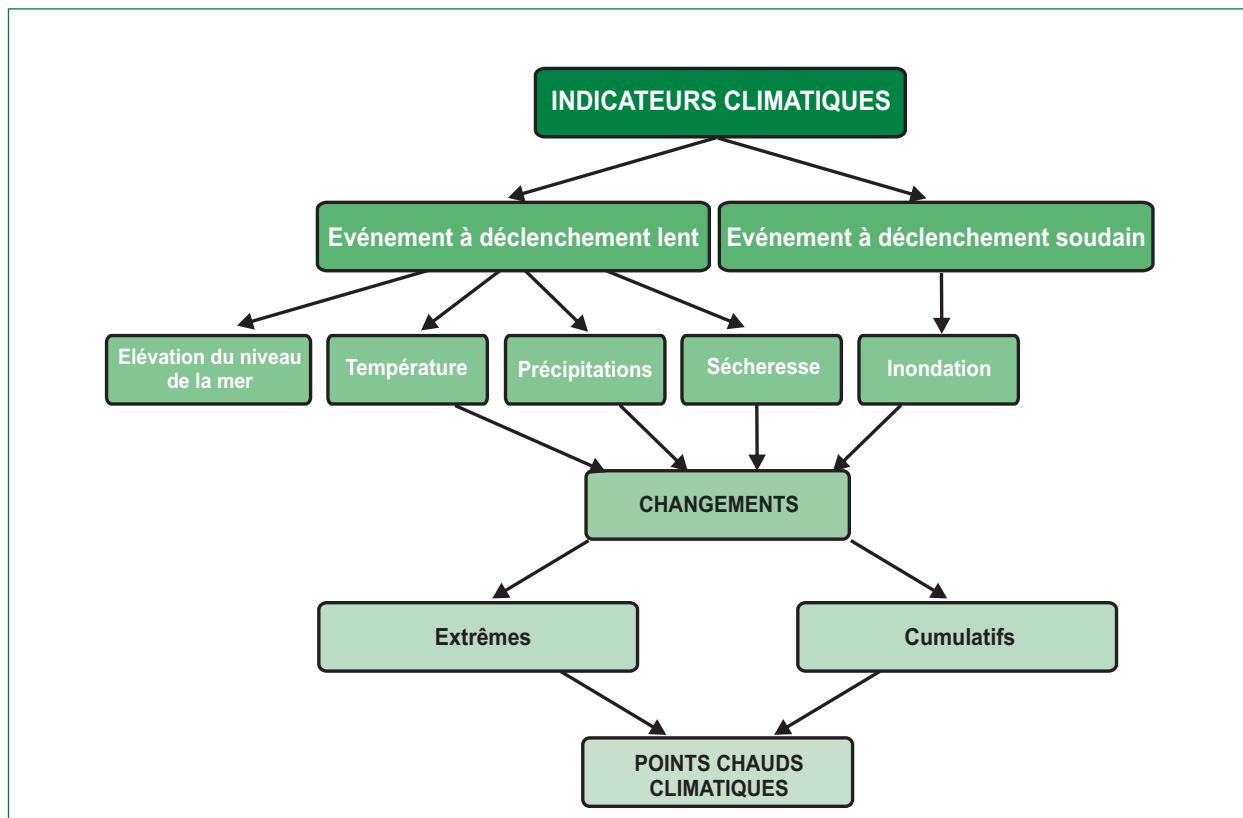
Une étude récente, réalisée par le Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest de l'OCDE, conclut que les modèles climatiques actuels sont en profond désaccord au sujet des changements prévus dans la région, principalement sur l'évolution générale des précipitations – c'est-à-dire le fait que la région devienne plus humide ou plus sèche au cours des années à venir.

Inversement, les modèles ont tendance à s'accorder sur des projections suggérant une augmentation de la température, particulièrement au cours des mois d'été. Il apparaît par ailleurs que l'augmentation devrait être plus élevée que la moyenne mondiale, les estimations prévoyant une hausse de 3 à 4 degrés Celsius (°C) à l'horizon 2100. Outre les températures en hausse, les projections indiquent également une fréquence plus élevée de saisons extrêmement chaudes.

Afin d'identifier les zones où les sécheresses ont occasionné les différences de précipitations les plus importantes entre les années normales et les années sèches, l'étude de l'OCDE a également réalisé des analyses de sensibilité sur base d'observations historiques. Trois zones particulièrement sensibles ont ainsi été identifiées : les régions situées à l'ouest du Sénégal et de la Mauritanie, la région s'étendant entre le Mali et le Niger ainsi que la région située le long de la frontière est de l'Éthiopie et s'étirant au nord jusqu'au Soudan.

L'étude de l'OCDE met également en évidence des vulnérabilités régionales préoccupantes vis-à-vis de la variabilité climatique, dues à la dépendance élevée de la population aux activités agricoles et aux opportunités limitées de revenus. Elle émet à ce sujet une série de recommandations pour la région, suggérant par exemple de mettre en place des politiques nationales et régionales tenant compte des caractéristiques à long terme des changements climatiques – améliorant, par exemple, la qualité des prévisions saisonnières à long terme ou la résilience de la population à la variabilité du climat – afin de gérer les incertitudes. Elle reconnaît également l'utilité des investissements visant à améliorer la gestion des ressources en eau et celle des systèmes nationaux et internationaux d'alerte précoce contre la famine, ceux-ci pouvant être des outils déterminants pour réduire les impacts potentiels des crises alimentaires. Enfin, cette étude recommande également de promouvoir l'émergence et l'adoption de nouvelles sources de revenus, ainsi que d'encourager un dialogue ouvert et constructif par l'entremise d'institutions régionales africaines telles que l'Union africaine, la CEDEAO ou l'Autorité intergouvernementale sur le développement, dans le but de renforcer la coordination et accroître l'efficacité.

Figure 2. Cartographier les points chauds au Sahel



d'événements extrêmes tels que les sécheresses (1982-2009) et les inondations (1985-2009). Les bases de données utilisées chaque indicateur sont expliquées plus en détail dans l'annexe 5. Les régions côtières vulnérables aux inondations en cas de hausse potentielle du niveau de la mer figurent sur la carte 10. La superficie et le pourcentage de la population des pays du CILSS affectés par les quatre indicateurs climatiques ont également été calculés en utilisant les données cartographiques (voir l'annexe 6).

Deux cartes de synthèse combinent ensuite les données recueillies afin d'identifier les points chauds. La carte 11 représente ainsi les régions où les variations les plus extrêmes se sont produites lorsque les quatre indicateurs sont pris séparément, tandis que la carte 12 illustre les régions les plus affectées par des changements *cumulés* au cours des 40 dernières années et considère les quatre indicateurs dans leur ensemble. Les points chauds identifiés grâce à ces deux cartes de synthèse présentent un intérêt particulier pour des activités de suivi, y compris des politiques et des programmes d'adaptation spécifiques.

Chacune des cartes comporte également deux couches supplémentaires illustrant les tendances démographiques et la survenue de conflits de grande ampleur au cours des mêmes périodes. La couche relative aux conflits fait apparaître les régions souffrant d'une insécurité plus élevée et disposant de structures

de gouvernance souvent plus fragiles. Les données démographiques présentent un intérêt pour comprendre les zones dans lesquelles les populations sont les plus vulnérables aux facteurs climatiques.

### 3.2 Variations dans la température

La carte 6 représente les variations absolues (en degrés Celsius (°C)) de la température moyenne saisonnière observées entre 1976 et 2006. Cette carte est construite à partir des données relevées tous les ans, de mai à octobre, par les multiples stations météorologiques situées dans la région. Cette période inclut les mois de pluie et de culture allant de juillet à septembre ainsi que des mois « tampons » destinés à capturer les variations naturelles. Cette période a été retenue parce qu'elle est la période la plus importante pour les moyens d'existence basés sur l'agriculture. Six catégories de couleur représentent les températures saisonnières, lesquelles oscillent entre une baisse de la température moyenne de moins 0,5°C et une hausse de plus de 2,0°C.

Les données indiquent que la température saisonnière moyenne a globalement augmenté de 1°C dans les pays du CILSS de 1970 à 2006 (voir figure 3).

Seules les zones situées au sud du Mali (près de Bamako) et les petites zones voisines du Burkina Faso et de la Guinée enregistrent une baisse de la température saisonnière. De très fortes augmentations (entre 1°C et



#### Encadré 4. Limites des données

Les limites inhérentes aux données sont un problème majeur pour cartographier les tendances climatiques historiques ainsi que les facteurs liés aux migrations et aux conflits. Il n'existe en effet pas de données fiables et complètes au-delà des 40 dernières années. Certaines des principales faiblesses des données sont énumérées ci-dessous :

**Précipitations et température** : les données mesurant les précipitations et la température dépendent des informations rassemblées par les stations météorologiques. Or, le nombre des stations météorologiques dans la région recueillant régulièrement des données est faible, ce qui limite, par exemple, l'analyse de la variabilité de l'intensité des précipitations.

**Sécheresse et inondations** : les premières informations disponibles concernant les sécheresses et les inondations datent respectivement de 1981 et de 1985. Tout comme pour les autres bases de données, la relative jeunesse des données ne permet pas une analyse des tendances à long terme.

**Conflits** : seuls les conflits causant au minimum 25 décès liés au combat sont enregistrés. Les données disponibles ne couvrent par conséquent pas les conflits de faible ampleur éclatant entre les divers groupes socioprofessionnels, bien que ceux-ci présentent un intérêt particulier pour cette étude étant donné qu'ils sont les premiers à se produire lors de modifications des facteurs environnementaux à la base des moyens d'existence. Des données détaillées sur les conflits de faible ampleur dans la région n'ont pas été systématiquement rassemblées.

**Migrations** : très peu de données existent sur les flux migratoires dans la région, des enquêtes n'ayant été réalisées qu'en 1976-1980, 1988-1992 et 2000-2002. En outre, les données sur les migrations sont fixes, représentant une période plutôt qu'une évolution dans le temps, et peuvent donc être fortement influencées par les événements politiques survenant dans la région. Il n'est ainsi pas possible d'établir des généralisations à partir des habitudes migratoires mises en évidence grâce à ces données.

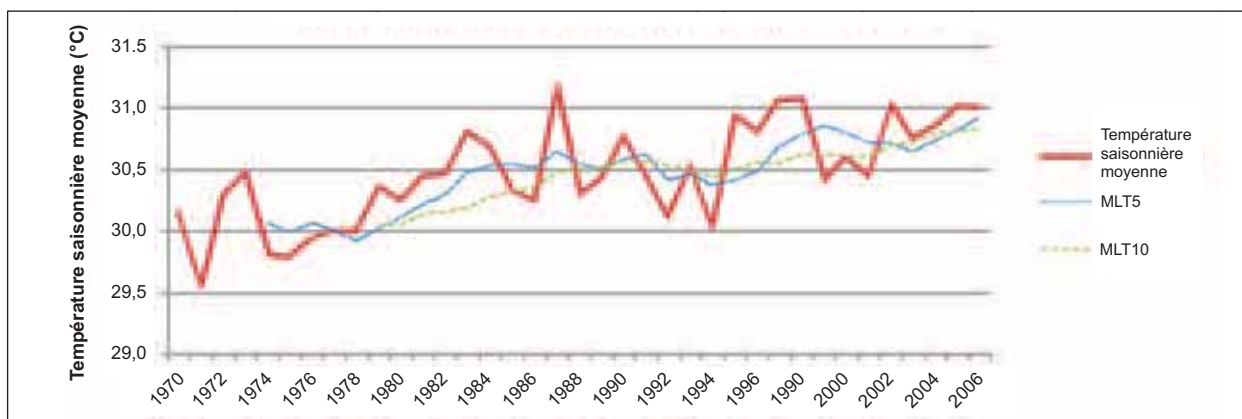
Pour des précisions sur les ensembles de données et la méthodologie utilisée, voir les annexes 3 et 5.

1,5°C) peuvent être observées dans le nord de la région, notamment dans la zone située à l'extrême est du Tchad et dans les régions du nord du Mali et de la Mauritanie. Des augmentations de température comprises entre 1°C et 1,5°C peuvent également être relevées dans l'ensemble de la Mauritanie, du Mali et du Tchad ainsi que dans les zones les plus septentrionales du Niger, le long de la frontière avec l'Algérie et la Libye, alors qu'on constate des hausses de 0,5°C à 1,0°C le long du littoral Atlantique allant du Sénégal au Togo, dans certaines

zones du Cap-Vert, dans la majeure partie du Niger, au sud et dans le centre du Burkina Faso et dans l'ouest du Tchad. Enfin, des augmentations moins marquées allant jusqu'à 0,5°C ont été enregistrées dans une bonne partie du sud du Mali, au nord et à l'ouest du Burkina Faso, au nord de la Guinée et de la Côte d'Ivoire, sur le littoral du Liberia, dans certaines parties du Sénégal, au sud-ouest du Niger et dans la majeure partie du Nigeria.

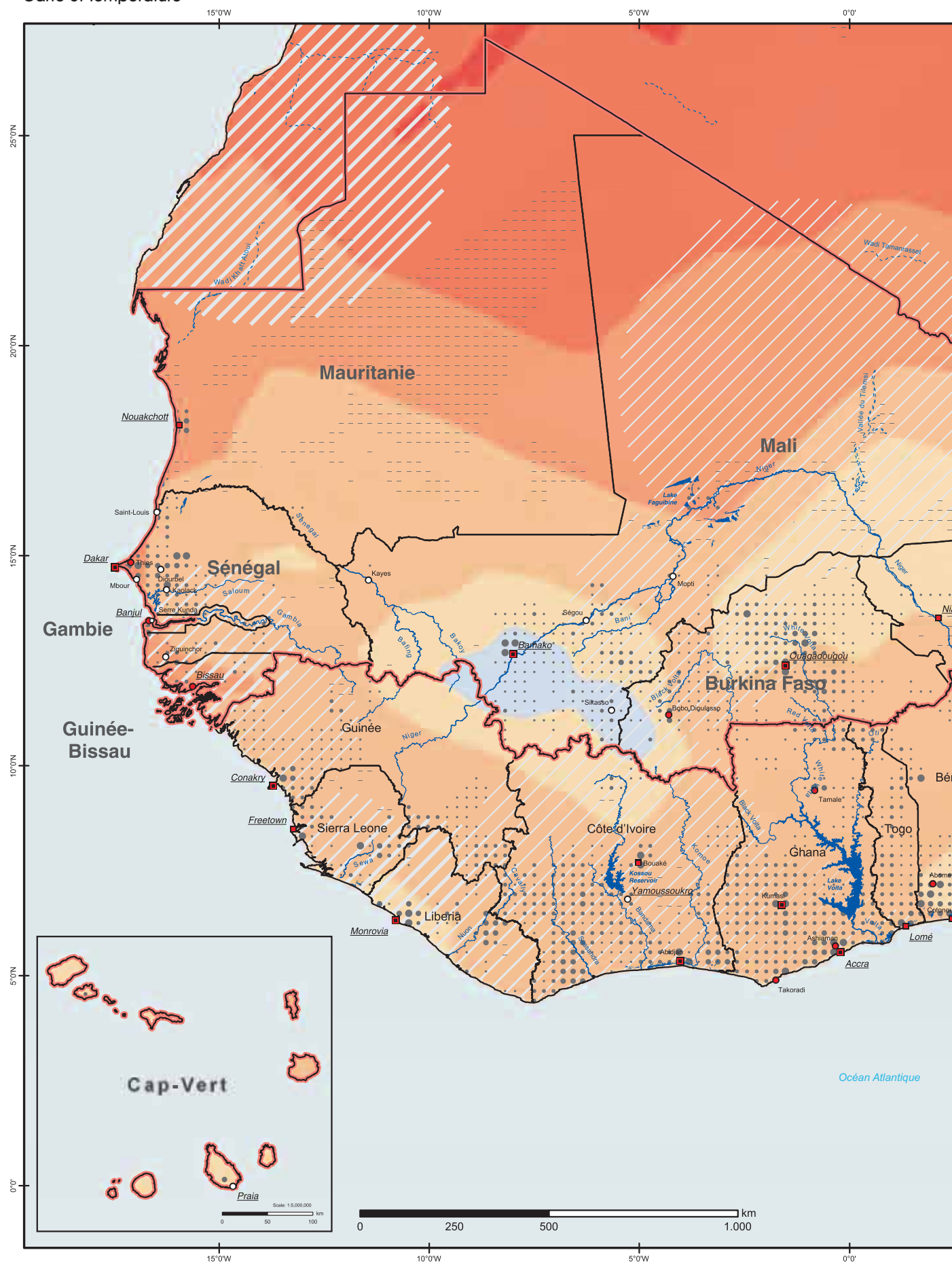
Les données montrent également que, de 1976 à 2006, près de la moitié de la superficie totale et de la

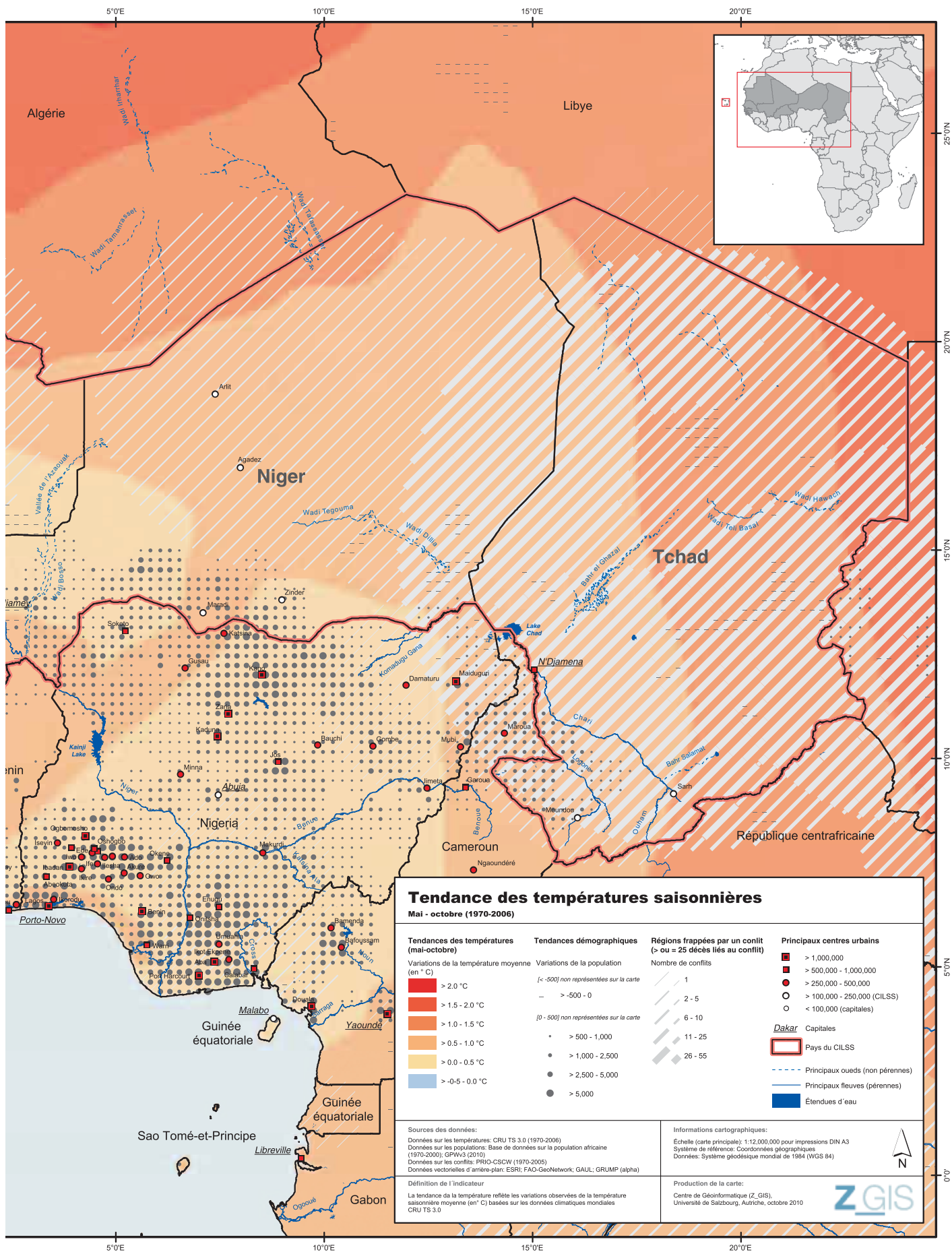
Figure 3. Températures saisonnières moyennes dans les pays du CILSS (1970-2006)



Source : données climatiques tirées des séries chronologiques de l'Unité de recherche climatique (CRU TS) 3.0. Ce graphique illustre la température saisonnière moyenne sur cinq ans (MLT5) et sur dix ans (MLT10).

Carte 6. Température





population des pays du CILSS a vécu une augmentation de la température moyenne allant de 0,5°C à 1°C. Environ 15 pour cent de la population a par ailleurs enregistré une augmentation plus forte encore, de 1,0°C à 1,5°C, sur une superficie correspondant à environ 30 pour cent de la zone géographique totale des pays du CILSS.

### Impacts d'une augmentation de la température sur les moyens d'existence

Alors que les sources secondaires ne considèrent actuellement pas l'augmentation de la température comme étant un facteur affectant directement les moyens d'existence dans la région, celle-ci devrait avoir un impact très important au cours des années qui viennent, notamment sur la production de denrées alimentaires. Selon la CEDEAO et l'OCDE, de nouvelles hausses de température affecteront principalement les zones pastorales et agropastorales<sup>106</sup>. Une étude récente montre, par exemple, qu'une augmentation de plus de 2°C de la température pourrait mener à une baisse de 15 à 25 pour cent des récoltes de mil et de sorgho au Burkina Faso et au Niger à l'horizon 2080<sup>107</sup>. De même, on estime qu'avec une augmentation de 2°C, les récoltes de maïs diminueront de 5 pour cent<sup>108</sup>. À l'inverse, à court terme, la concentration plus élevée de CO<sub>2</sub> dans l'air favori-

sant la fertilisation de son plant, les rendements du riz devraient augmenter de 10 à 35 pour cent en fonction de la disponibilité hydrique régionale<sup>109</sup>. À long terme, toutefois, les récoltes de riz diminueront au-dessous des niveaux normaux suite aux nouvelles augmentations de la température<sup>110</sup>.

Utilisant les données moyennes de 1961 à 1990 comme situation de référence, la FAO a prédit une chute de la production céréalière mondiale à l'horizon 2050, la productivité céréalière de la bande Sahélienne allant du Niger au Sénégal chutant de 20 à 50 pour cent<sup>111</sup>. De plus, l'augmentation des températures devrait modifier la répartition et la fréquence d'apparition de plusieurs maladies et ravageurs, tels que les criquets, ce qui pourrait potentiellement avoir de graves conséquences les plantes, les végétaux mais aussi la santé humaine<sup>112</sup>. Toutefois, de nombreuses incertitudes persistent au sujet de plusieurs facteurs influençant la manière dont une hausse de la température affecte les pratiques de subsistance de la région, tels que les variations potentielles des taux d'évapotranspiration et celle de la disponibilité hydrique.

### 3.3 Variations des précipitations

La carte 7 illustre, grâce à des données relevées annuellement entre mai et octobre, les précipitations saisonnières en millimètres (mm) étant tombées de 1970

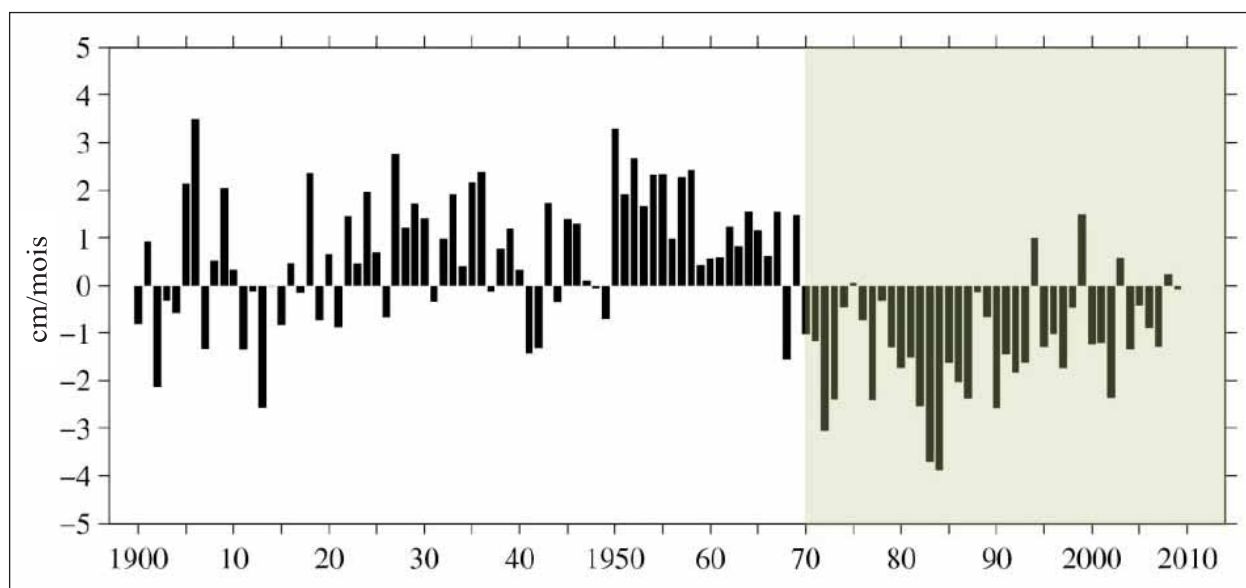


© UNU/Julie Snorek

*Les lacs saisonniers, tels que celui de Tekashuwart (Niger), fournissent de l'eau potable aux humains et aux animaux pendant la saison des pluies. La modification des précipitations peut affecter la disponibilité en eau et en fourrage nécessaires au bétail, donnant lieu à des changements de mouvements migratoires chez les éleveurs*



Figure 4. Précipitations saisonnières moyennes dans la région (1900-2009)



Réseau mondial de données climatiques anciennes du Centre de données climatiques de l'Agence Nationale Océanique et Atmosphérique américaine (NOAA NCDC), 1900-2009. Moyennes latitudinale : 10N-20S, et longitudinale 20O-10E.

à 2006. Ces mois ont été retenus en raison du rôle important que jouent les précipitations pendant les saisons de culture. Cette carte présente les variations absolues de la pluviométrie plutôt que le volume effectif des précipitations dans la région. La pluviométrie saisonnière totale est représentée par 6 catégories de couleur, variant d'une diminution de plus de 100 mm à une hausse de plus de 250 mm. Le régime des précipitations est considéré comme constant lorsqu'il se situe dans un éventail de moins 50 mm à plus 50 mm.

Globalement, les précipitations saisonnières ont augmenté au cours de la période de 36 ans étudiée. Seules trois régions ont enregistré une baisse des précipitations saisonnières de plus de 50 mm : la ville de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso, les régions situées à la frontière du Burkina Faso et du Ghana ainsi que le littoral sud du Ghana s'étendant jusqu'à la Côte d'Ivoire. On observe des volumes de précipitations constants dans les régions situées au nord du Tchad, du Mali, de la Mauritanie et du Niger ; dans la majeure partie du Ghana ; dans les régions centrales du Nigeria ; en Côte d'Ivoire ; au Cap-Vert ; à l'intérieur d'une vaste surface s'étendant du nord de la Guinée au sud-ouest du Mali ; ainsi que dans le sud du Burkina Faso.

Une grande partie des autres régions côtières a enregistré des augmentations de la pluviométrie. La zone qui entoure Kano, au Nigeria, est singulière dans le sens où elle est la seule à avoir connu une augmentation moyenne de plus de 250 mm. Bien qu'un peu moins élevées, d'importantes augmentations moyennes, de 100 à 250 mm, peuvent être observées dans certaines régions du Bénin, du Togo, du Burkina Faso, du Nigeria, du Tchad, de la Gambie, de la Guinée-Bissau, de la Guinée,

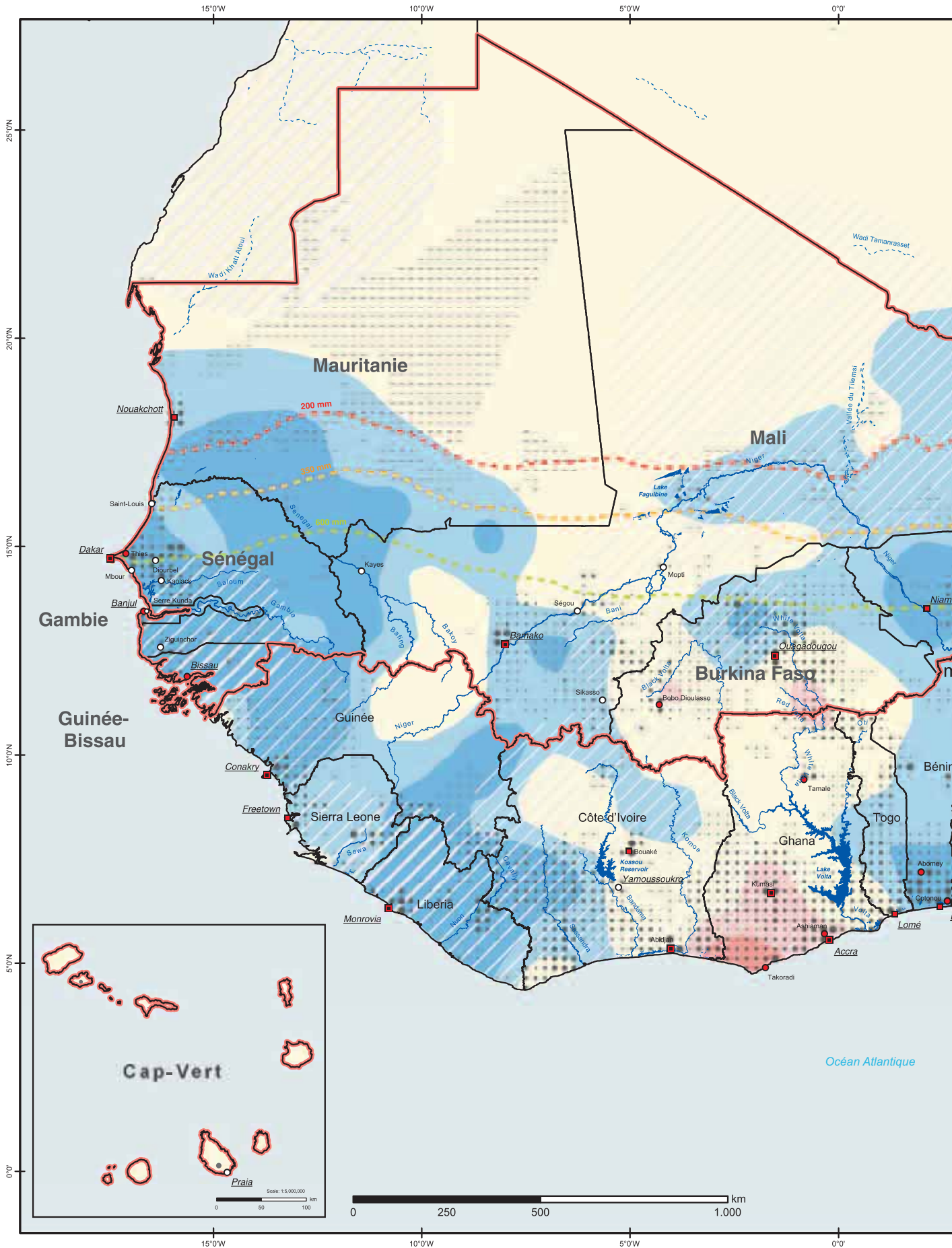
du Liberia, de la Côte d'Ivoire, du Mali, de la Mauritanie, du Niger et du Sénégal. A l'exception du Bénin, du Liberia et du Nigeria (qui ne sont pas des pays membres du CILSS), ces zones représentent 17 pour cent de la région et englobent près de 42 pour cent de la population.

Des hausses de précipitations saisonnières de 50 à 100 mm ont eu lieu au nord et à l'ouest de la Côte d'Ivoire, dans certaines régions de la Guinée et de la Guinée-Bissau, au Togo, au Bénin, au sud de la Mauritanie, dans certaines régions du Sénégal, en Sierra Leone et au sud du Nigeria ainsi que dans la région centrale du Sahel qui englobe certaines zones du nord du Burkina Faso, du Mali et du Niger. En résumé, les données relevées de 1970 à 2006 révèlent une augmentation moyenne de la pluviométrie de 50 à 100 mm dans 30 pour cent des pays du CILSS, qui devrait concerner environ 35 pour cent de la population.

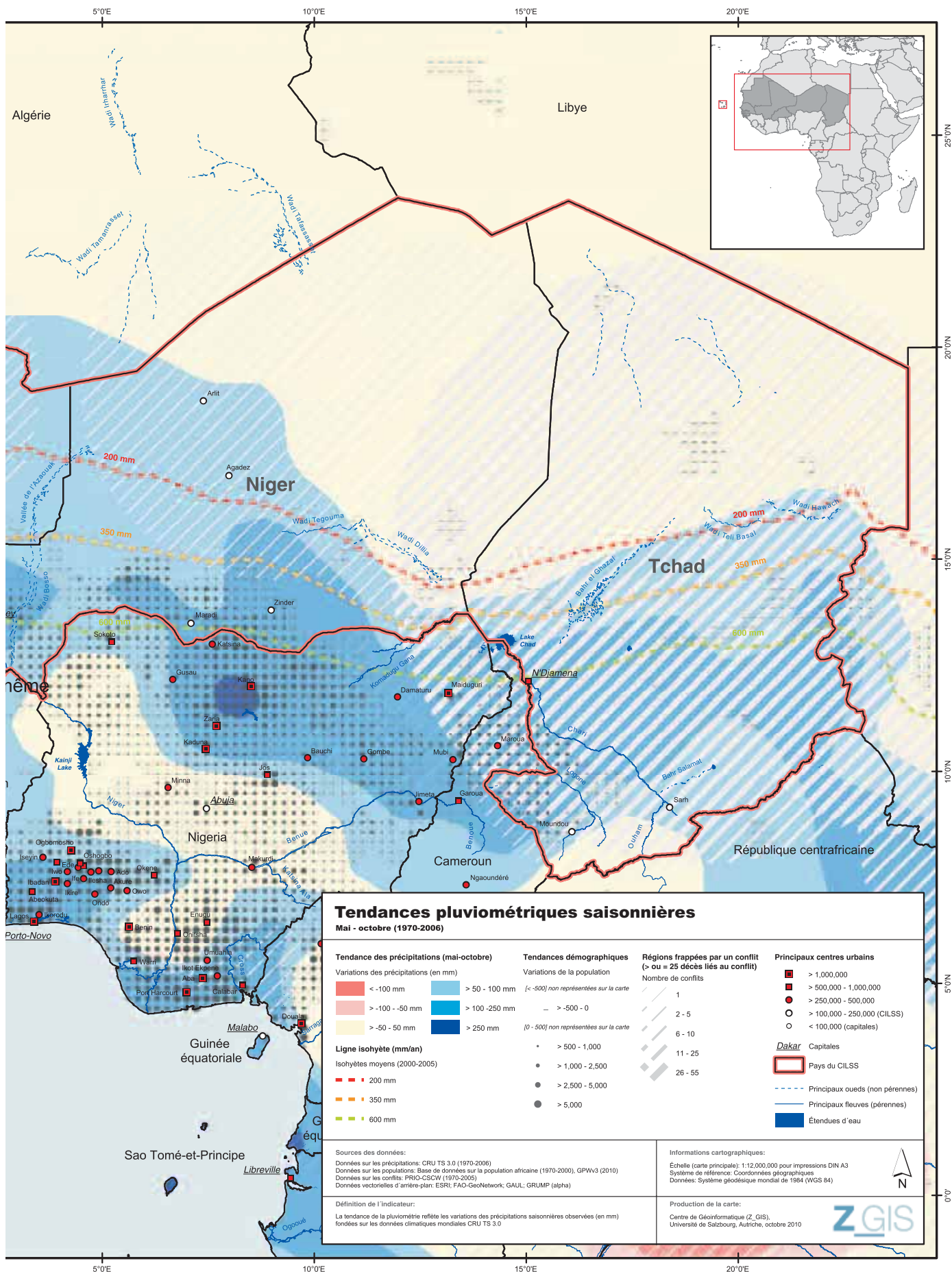
Comme indiqué dans la section 2.2, la bande de terre bénéficiant de 350 mm de pluie représente la limite générale sous laquelle l'agriculture pluviale ne peut plus être pratiquée. Afin de mettre en évidence cette zone, au sein de laquelle les moyens d'existence sont les plus vulnérables aux variations des précipitations, les marqueurs (isohyètes) correspondant à 200, 350 et 600 millimètres de pluie par an ont été également représentés sur la carte 7, sur base des valeurs moyennes des précipitations de 2000 à 2005<sup>13</sup>.

Les régimes de précipitations saisonnières observés corroborent les conclusions du quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), qui a analysé les données des précipitations depuis le début du XXe siècle. Bien que les données réunies avant 1970 soient moins

### Carte 7. Pluviométrie







détaillées et moins adaptées à une analyse régionale telle que celle-ci, elles montrent que la pluviométrie a continuellement augmenté dans certaines parties de la région depuis le début des années 1970, bien que la moyenne des précipitations saisonnières soit toujours en-dessous de la moyenne à long terme sur la période 1900-2009 (figure 4).

Il est admis que, quelle que soit la saison, les résultats de ce processus cartographique ne répondent pas à un certain nombre de questions concernant la durée, la variabilité et l'intensité des précipitations en raison du manque de données et de stations météorologiques disponibles dans la région. Or, ces facteurs peuvent avoir des impacts significatifs sur les moyens d'existence, comme c'est le cas, par exemple, lorsqu'une proportion élevée des précipitations saisonnières tombe au cours d'un petit nombre d'épisodes intenses plutôt que régulièrement durant une saison de culture, provoquant l'érosion de la couche arable et la destruction des cultures.

### Impacts des variations des précipitations sur les moyens d'existence

Le principal sujet de préoccupation, en termes de subsistance, vis-à-vis de la pluviométrie est lié aux changements de la variabilité des précipitations et à leurs effets sur la sécurité alimentaire<sup>114</sup>. Le moyen d'existence le plus touché par ces changements est l'agriculture, du fait de la perte de sols liée aux pluies intensives et des mauvaises récoltes résultant des modifications dans la chute des précipitations.

La modification des précipitations affecte également la quantité de ravageurs de cultures, dans la mesure où l'amélioration des conditions écologiques telles que l'humidité du sol et le couvert végétal peut favoriser leur croissance<sup>115</sup>. Néanmoins, l'augmentation des précipitations peut également créer des conditions plus favorables aux pratiques agricoles. Les éleveurs sont principalement affectés par les modifications des précipitations qui se produisent dans les zones arides et semi-arides du Sahel et qui affectent la disponibilité en arbustes, graminées et sources d'eau pour le bétail. Par ailleurs, lorsque les précipitations se font plus rares, la disponibilité d'eau pour le bétail et la production de fourrage est affectée, modifiant les habitudes migratoires des éleveurs. Les études du CILSS-AGRHYMET ont montré qu'une perturbation des modèles traditionnels entraîne un affaiblissement du tissu social et une perte de confiance, ainsi qu'une méfiance accrue au sein des communautés et entre elles<sup>116</sup>.

## 3.4 Fréquence des sécheresses

La région a dû faire face à trois périodes de sécheresse graves au cours du siècle passé : 1910-1916, 1941-1945 et une période plus longue ayant démarré dans les années 1970 et pouvant être considérée comme toujours d'actualité malgré plusieurs interruptions attribuables

à des saisons isolées ayant bénéficié de précipitations adéquates.

La carte 8 illustre la sécheresse végétative, mesurée, de mai à octobre sur une période allant de 1982 à 2009, en termes d'état de santé et de stress de la végétation attribuable à des changements défavorables du système climatique et du cycle hydrologique. Il importe de noter que les ensembles de données utilisées pour dessiner cette carte sont donc tirés d'un grave épisode de sécheresse reconnu dans la région, ce qui souligne la difficulté d'identifier des tendances particulières pour cette période spécifique.

La sécheresse végétative des plantes est représentée par quatre catégories de couleur correspondant au nombre total de saisons touchées par la sécheresse durant cette période. La catégorie la plus grave comprend les régions ayant connu de 11 à 15 épisodes de sécheresse au cours des 27 dernières années. La carte démontre que la plupart des pays de la région ont enregistré une sécheresse végétative, le nombre le plus élevé de sécheresses pouvant être retrouvé dans la zone nord de la région.

Certaines régions étendues du Tchad, du Mali, de la Mauritanie et du Niger ont été en proie à six à dix épisodes de sécheresse entre 1982 et 2009, de plus petites parcelles ayant même enregistré entre 11 et 15 épisodes de sécheresse. Des zones moins étendues du Burkina Faso, du Liberia, du Sénégal, du Ghana et du Nigeria – ainsi que l'ensemble des îles du Cap-Vert – ont également été touchées par un nombre élevé d'épisodes de sécheresse. La fréquence des sécheresses dans le centre et le sud du Sahel a, elle, été généralement inférieure : huit pays supplémentaires (le Sénégal, la Gambie, la Guinée-Bissau, la Guinée, la Sierra Leone, la Côte d'Ivoire, le Ghana et le Bénin) subissant entre trois et cinq épisodes de sécheresse alors que le Togo en subissait entre une et deux.

Lorsqu'elles sont croisées avec des données démographiques et démographiques, ces observations permettent d'établir que moins d'un pour cent de la population des pays du CILSS a été touché par 11 à 15 épisodes de sécheresse pendant la période étudiée. Toutefois, près de huit pour cent de la population ont été confrontés à 6 à 10 épisodes de sécheresse, couvrant près de 35 pour cent de la surface des pays du CILSS. Depuis 1971, plus de 62 millions de personnes dans la région élargie (pays du CILSS et de la CEDEAO) ont été affectées par la sécheresse, nécessitant une aide d'urgence<sup>117</sup>.

### Impacts des sécheresses saisonnières sur les moyens d'existence

Les sécheresses saisonnières, reconnues comme étant l'une des causes principales de l'insécurité alimentaire, affectent depuis longtemps le Sahel<sup>118</sup>. Entre 1969 et 1974, par exemple, les sécheresses enregistrées dans la région ont conduit au déplacement, principalement



vers les villes, de millions d'agriculteurs et d'éleveurs à la recherche de moyens d'existence alternatifs<sup>119</sup>. Ces épisodes de sécheresse réduisent les rendements agricoles et entraînent des diminutions des stocks alimentaires au niveau individuel comme national. Ce déclin affecte également le revenu des agriculteurs – et celui des Etats – qui dépendent de la vente des produits agricoles<sup>120</sup>. Cette situation s'est par exemple produite lors de la crise alimentaire qu'a connu le Niger en 2005, lorsqu'une sécheresse couplée à une invasion de criquets a entraîné à la fois une disponibilité réduite de denrées alimentaires et une incapacité des ménages pauvres à acheter des produits alimentaires<sup>121</sup>. Combinée avec l'évolution des régimes de précipitations, les sécheresses saisonnières ont déjà contribué à changer les moyens d'existence. L'agropastoralisme, par exemple, est devenu de plus en plus courant. Ce moyen d'existence allie agriculture et élevage de bétail et est considéré comme une stratégie utilisée pour réduire les incertitudes climatiques croissantes<sup>122</sup>. Ces modifications ont mené à une diminution des interdépendances entre les agriculteurs et les éleveurs, mais a augmenté la compétition pour les terres adaptées.

### 3.5 Fréquence des inondations

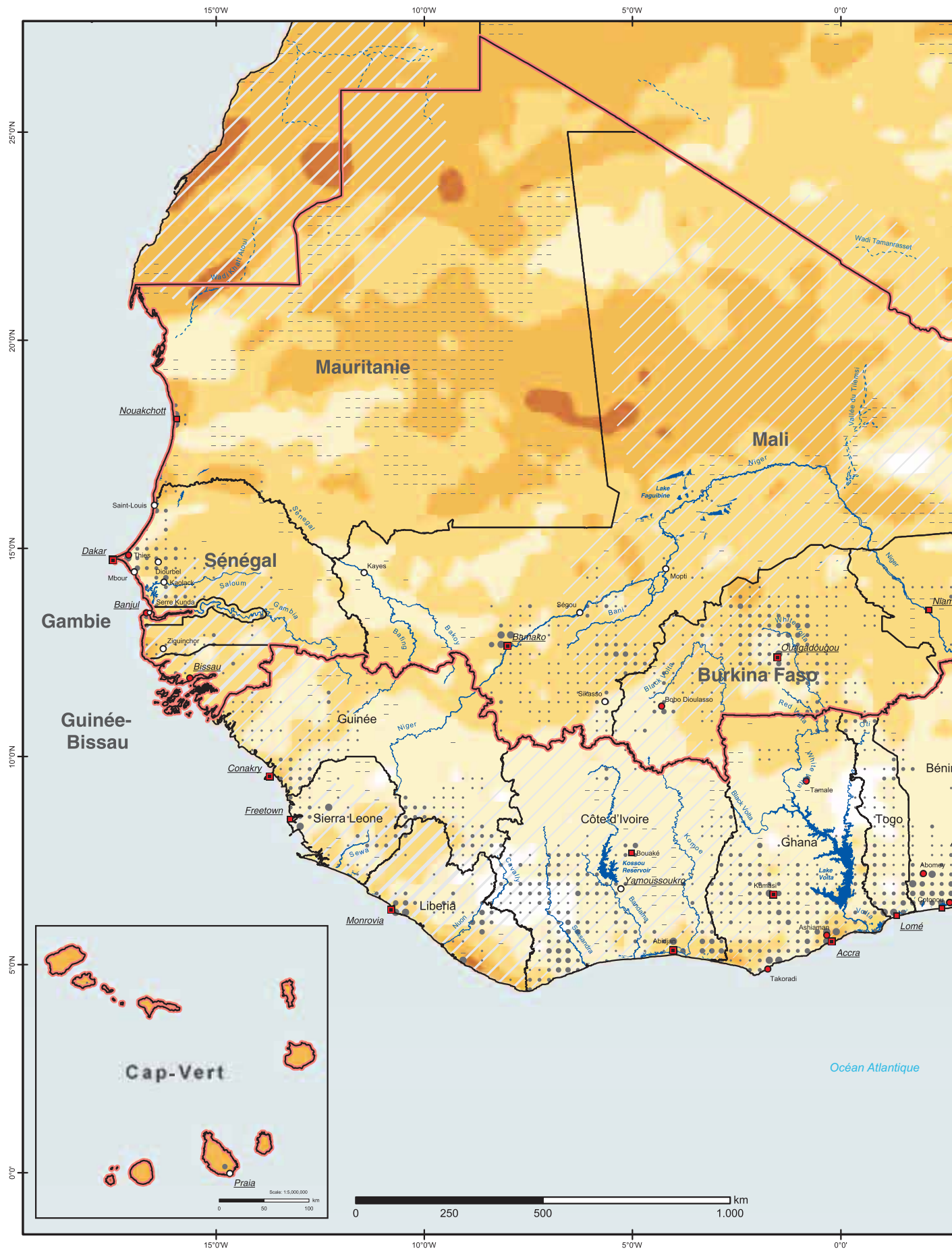
La carte 9 représente les zones frappées par les inondations de 1985 à 2009. Contrairement aux données de la carte 7 qui se limitent à la période des pluies saisonnières, les données sur les inondations se fondent sur des informations annuelles. Les données historiques de l'Observatoire des inondations de Dartmouth ont été utilisées pour estimer le moment où une inondation s'est produite et la mesure dans laquelle leur fréquence a augmenté au cours des 24 années étudiées.

La carte montre qu'au cours de la période étudiée, le centre du Sahel a été le plus affecté par les inondations. De vastes étendues au sud du Burkina Faso, au nord du Nigeria et au sud-ouest du Niger ont ainsi enregistré entre neuf et dix inondations, alors que la frontière entre le Bénin et le Niger ainsi que de petites parcelles du Nigeria ont subi jusqu'à douze épisodes d'inondation. La quasi-totalité du Burkina Faso, la plus grande partie du sud du Niger, le nord du Ghana, le Bénin et le Togo, ainsi que le nord du Nigeria et le sud du Tchad ont, eux, enregistré entre sept et huit inondations et représentent au total 36

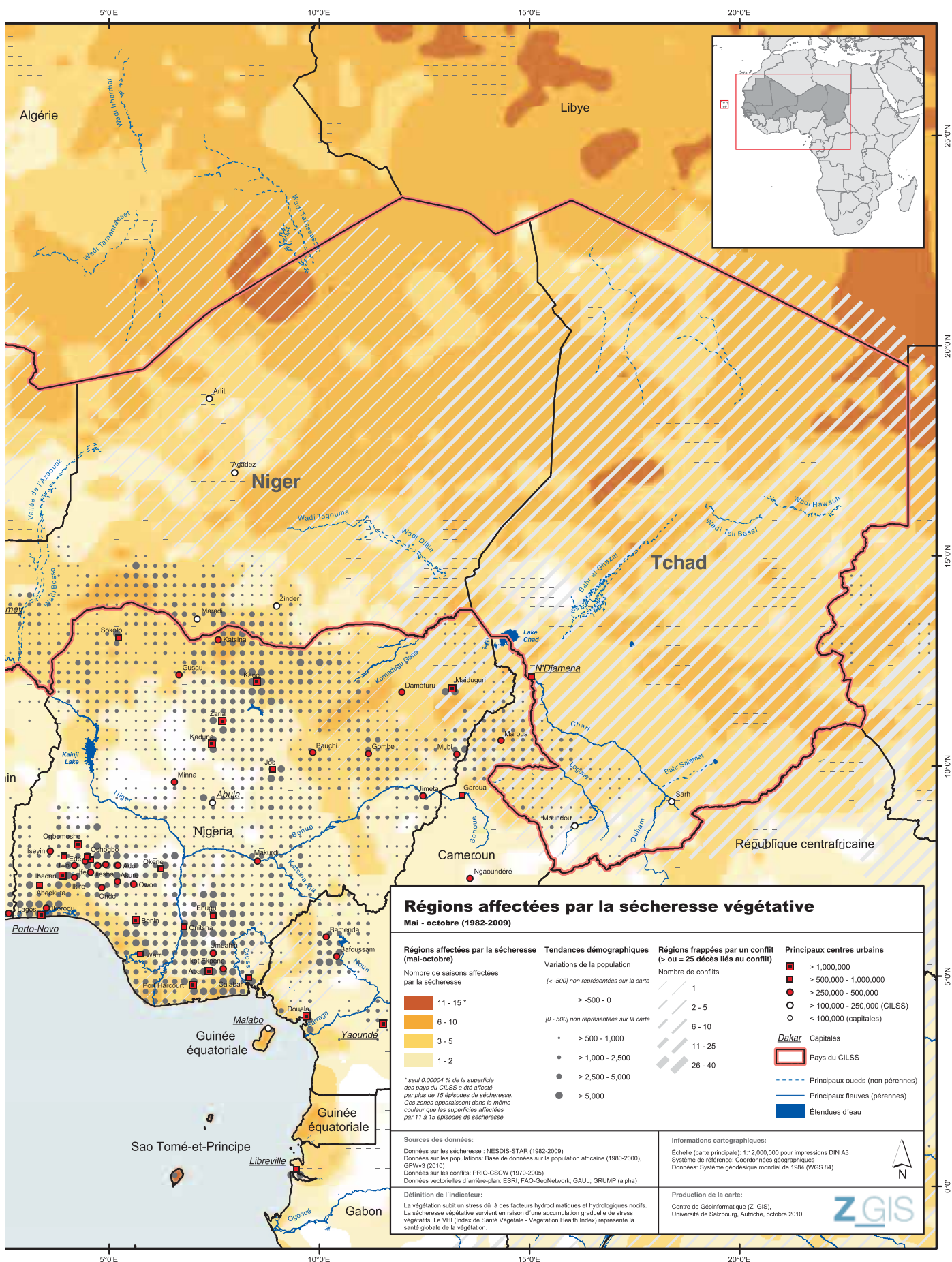


*Les inondations ont eu un impact significatif sur les moyens d'existence de la région, détruisant les infrastructures et les cultures, et menant souvent à des déplacements massifs. Ces dernières années, la région a connu une augmentation de la fréquence et de la sévérité des inondations*

Carte 8. Sécheresses

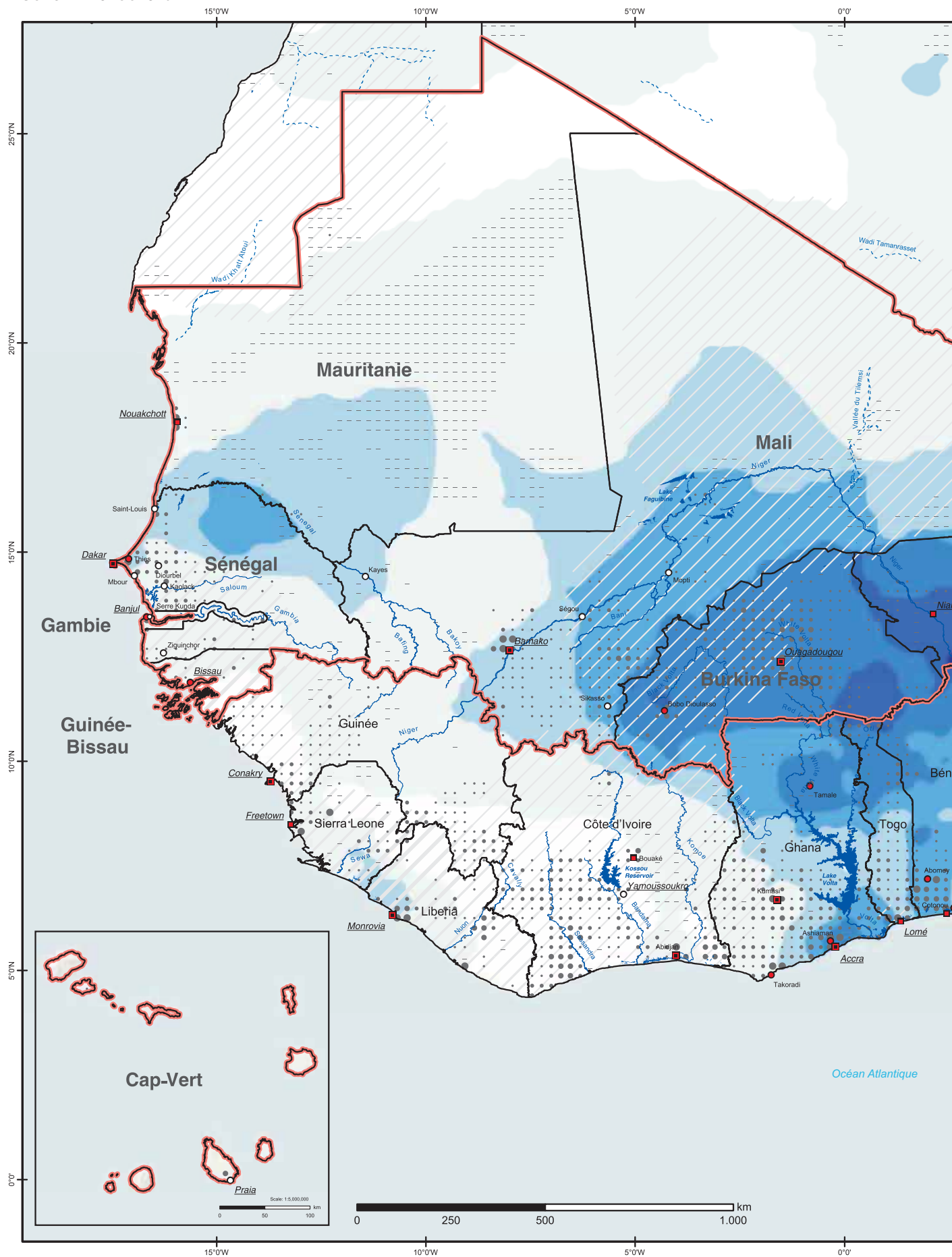






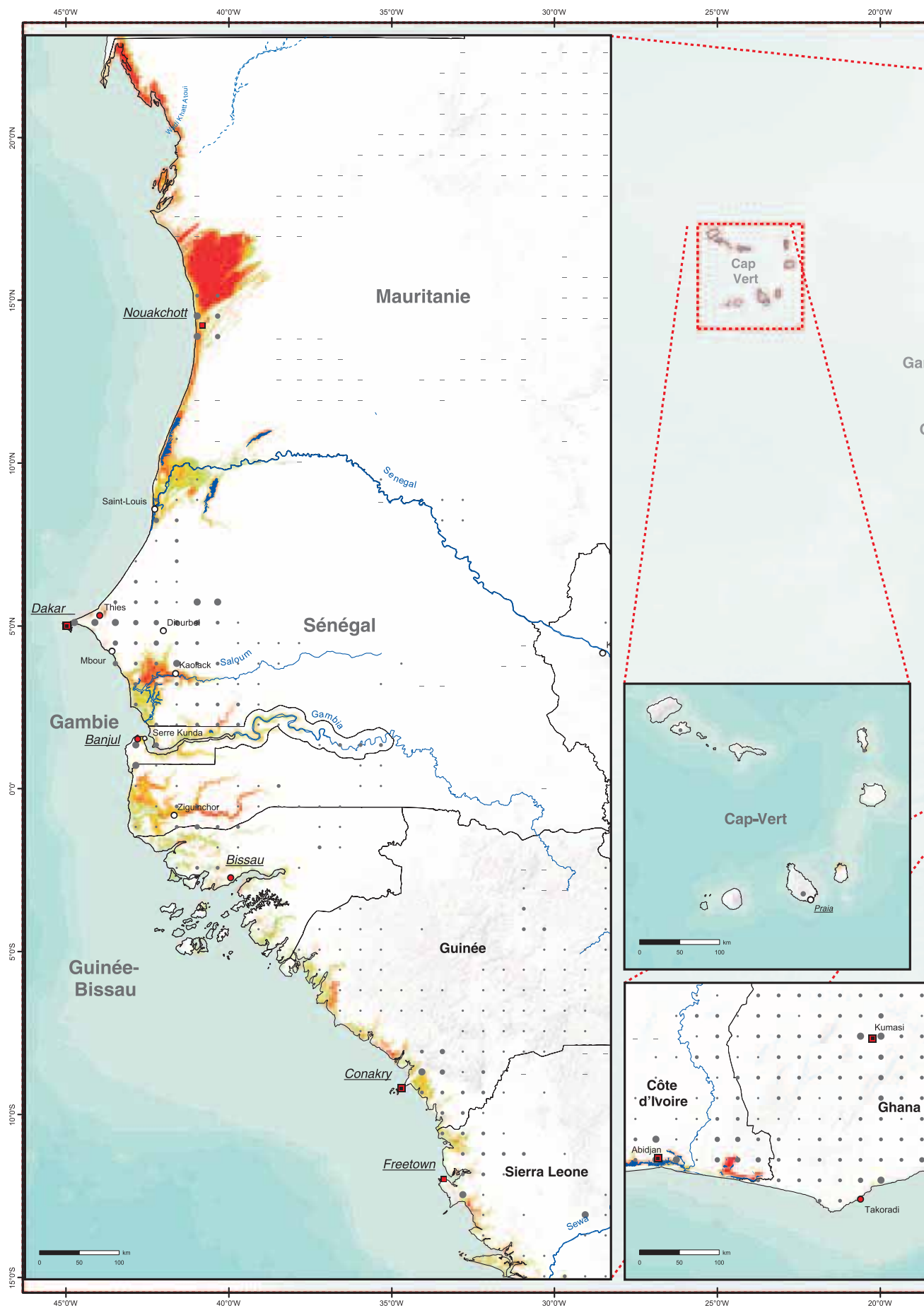


Carte 9. Inondations





Carte 10. Élévation du niveau de la mer





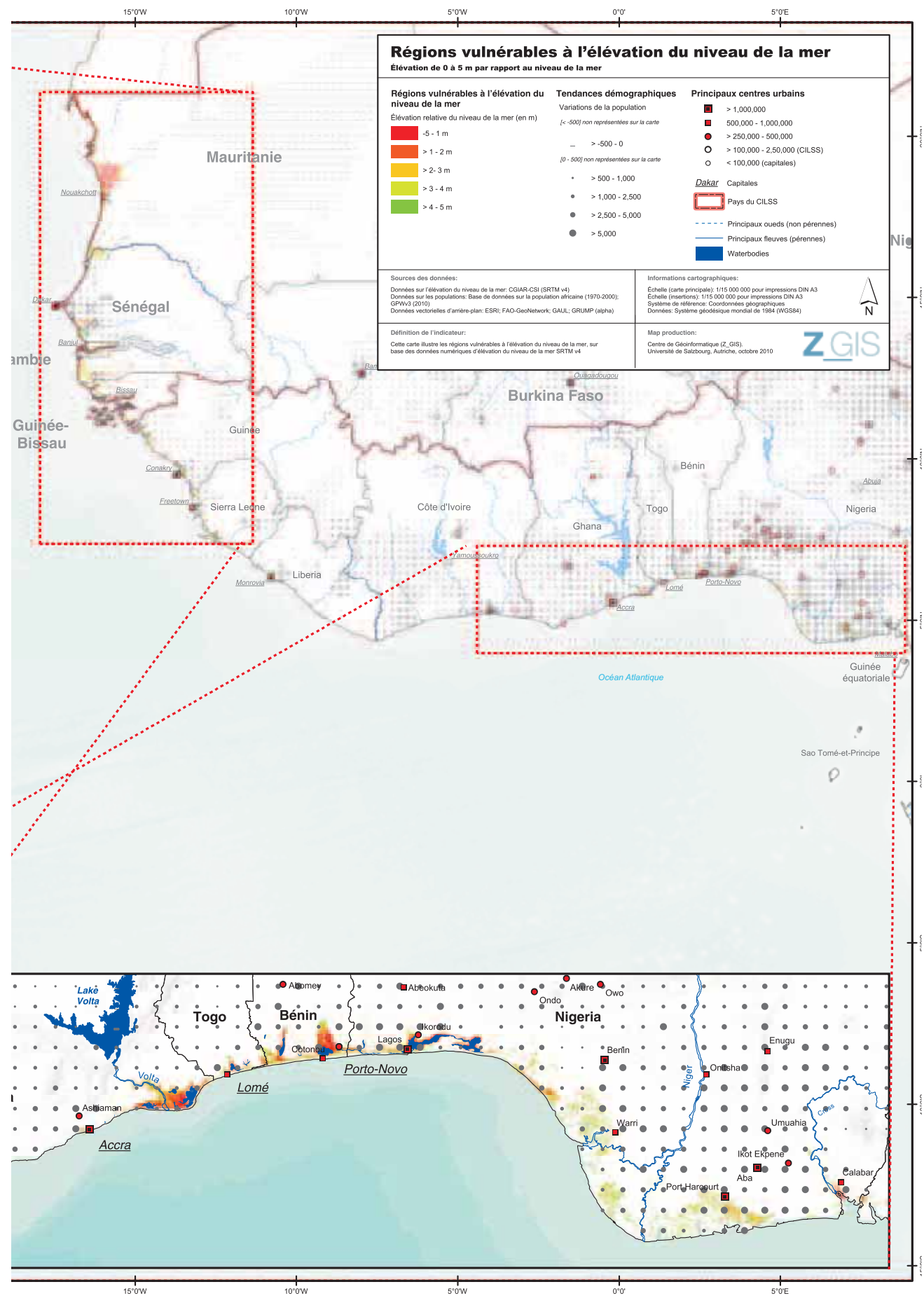


Figure 5. Fréquence et surface couverte par les inondations dans les pays ayant subi 9 à 10 inondations par an

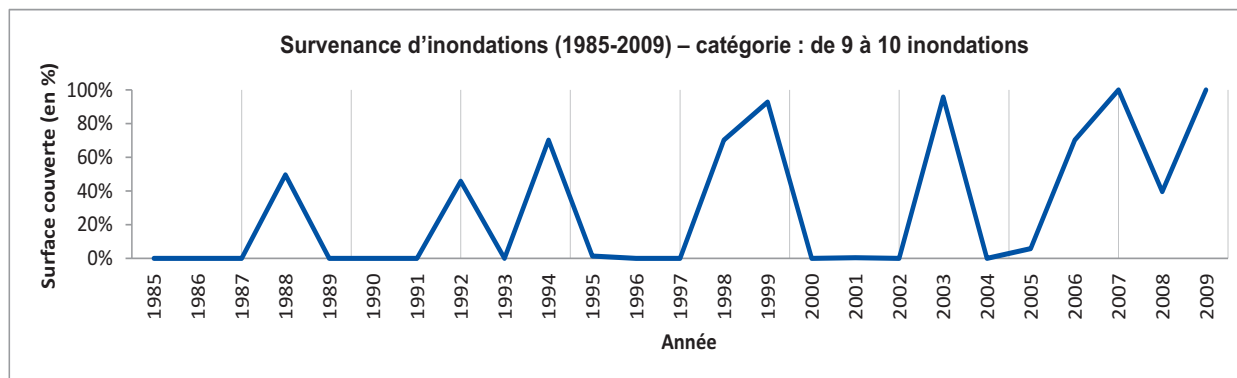
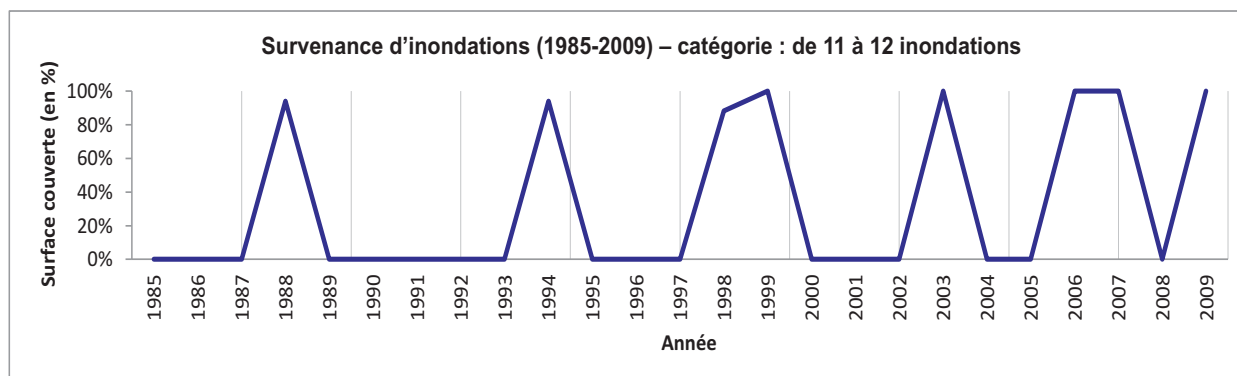


Figure 6. Fréquence et surface couverte par les inondations dans les pays ayant subi 11 à 12 inondations par an



pour cent de la population et plus de 11 pour cent de la surface des pays du CILSS. Au cours de la même période, des zones étendues du Mali, du Ghana, du Sénégal, du Bénin, du Niger, du Nigeria et du Tchad – représentant 18 pour cent de la population et 15 pour cent de la surface des pays du CILSS – ont connu cinq à six inondations. Le reste de la région a été moins fréquemment inondé, avec zéro à deux inondations dans la majeure partie des pays situés le long de la façade Atlantique, de la Gambie à la Côte d'Ivoire.

La fréquence des inondations et la surface des terres affectées au fil du temps ont également été reportées sur un graphique. Les figures 5 et 6 illustrent les résultats des deux plus grandes catégories d'épisodes d'inondation – allant respectivement de neuf à dix et de onze à douze inondations. Comme on le voit sur la figure 5, tant la fréquence que la surface couverte par les épisodes d'inondations ont augmenté. Au cours de la première moitié de la période (1985-1995), environ 50 pour cent de la région a été sujette à de telles inondations au cours d'une année. A contrario, lorsque les inondations se sont produites au cours des 15 dernières années, près de 100 pour cent de ces zones ont été affectées, démontrant des inondations de plus grande ampleur et plus graves pour cette période que pour la précédente. Par ailleurs, tant la figure 5 que la figure 6 montrent que les intervalles entre les sommets et les creux de la courbe se sont réduits, ce qui indique une fréquence d'inonda-

tions plus élevée. Il peut également être observé que certains sommets sont plus larges, révélant des périodes d'inondations prolongées. La figure 6 montre également une fréquence des inondations plus élevée dans les zones affectées par 11 à 12 inondations au cours des 15 dernières années, avec seulement deux épisodes d'inondations entre 1985 et 1995 comparés à quatre entre 1995 et 2009.

Il y a également lieu de noter que 12 des 17 Etats inclus dans la région d'étude subissent des inondations régulières, ce qui présente non seulement un danger pour la vie et la santé humaine, mais provoque également des diminutions localisées de la production agricole et des pertes de bétail.

### Impacts des inondations sur les moyens d'existence

Les inondations dans la région font de nombreux morts et peuvent être à l'origine de déplacements massifs de population, principalement en raison d'un manque de préparation et de l'absence d'infrastructure pouvant faire face à des précipitations de forte intensité. Les inondations qui ont ravagé le Burkina Faso (en 2009) et le sud du Bénin (en 2010) ont par exemple conduit au déplacement de centaines de milliers de personnes. Ces risques sont susceptibles de s'aggraver si la fréquence et la sévérité des inondations augmentent. En outre, les inondations de 2010 ont affecté de nombreuses cultures,

causant la destruction d'environ 180 000 hectares (ha) au Nigeria (à Jigawa, Kebbi, Sokoto et Zamfara), et de près de 140 000 ha au Bénin (à Lanville, à Karimana et dans la région de Cotonou). Par ailleurs, le Tchad a perdu environ 110 000 ha (à Guéra, à Lac, à Logone et à Tandjilé), la Gambie, 15 000 ha (dans les régions Upper River, Western, Lower River, North Bank et Central River) et le Burkina Faso (au Centre-Ouest, au Nord, dans la Boucle du Mouhoun, au Centre-Sud et dans les Hauts-Bassins), environ 20 000 ha. Combinée à la volatilité des prix sur les marchés agricoles mondiaux, aux fluctuations des taux de change et à la disponibilité de l'aide alimentaire, ces chutes de la production agricole risquent d'aggraver l'augmentation du prix des aliments de base, tels que le riz, le maïs et le blé<sup>123</sup>. La hausse du prix des denrées alimentaires pénalise davantage les groupes de population les plus pauvres et les plus vulnérables, et peuvent mener à des souffrances ainsi qu'à des tensions sociales.

### 3.6 Régions vulnérables à l'élévation du niveau de la mer

La carte 10 illustre les régions côtières vulnérables à l'élévation future du niveau de la mer. Cinq catégories de couleur sont utilisées pour illustrer les niveaux de risque vis-à-vis de cette élévation, les zones les plus vulnérables étant celles situées de cinq mètres (m) sous le niveau de la mer à un mètre au dessus du niveau de la mer. Toutes les régions côtières allant jusqu'à cinq mètres au dessus du niveau de la mer ont été identifiées comme étant potentiellement exposées en raison de l'érosion côtière, de l'infiltration d'eau salée et des inondations d'eau de mer. Lorsque ces données sont croisées avec les données démographiques, elles indiquent qu'une élévation de 0 à 1 m du niveau de la mer pourrait toucher plus de 3 millions de personnes dans cette région. Des informations supplémentaires sur les terres émergées et le pourcentage de la population vulnérable à l'élévation future du niveau de la mer dans la région d'étude sont disponibles dans l'annexe 7.

Le GIEC prévoit une élévation du niveau de la mer de 18 à 59 cm à l'échelle mondiale d'ici 2100. Des rapports plus récents font toutefois apparaître une probable élévation du niveau de la mer mondiale de près d'un mètre ou plus d'ici la fin du siècle en raison, par exemple, de la fonte plus rapide de la calotte glaciaire du Groenland<sup>124</sup>. Dans la région couverte par ce rapport, cette élévation devrait avoir un impact majeur sur certaines régions côtières.

Les régions les plus vulnérables que l'on retrouve sur la carte sont localisées près de Nouakchott, en Mauritanie (709 000 habitants), qui est située entre 2 et 3 m au-dessous du niveau de la mer ainsi que dans plusieurs zones littorales situées à l'est d'Accra, au Ghana, à Porto-Novo, au Nigeria et au Bénin. Une grande partie de la région côtière occidentale du Sahel, y compris des zones du Sénégal, de la Gambie, de la Guinée-Bissau, de la

Guinée, ainsi que plus au sud jusqu'en Sierra Leone, est également vulnérable en raison de sa faible élévation (de 0 à 1 m au-dessus du niveau de la mer). Six des plus grandes villes de la région – Lagos (10,5 millions d'habitants), Abidjan (4,1 millions), Dakar (2,8 millions), Accra (2,3 millions), Conakry (1,6 million) et Lomé (1,6 million) – pourraient également être touchées car se sont des villes côtières, tout comme pourraient l'être des villes plus petites telles que Cotonou, Banjul, Bissau et Porto-Novo et les zones urbaines de forte densité situées près du fleuve Sénégal, du delta du Saloum et du delta de la Volta<sup>125</sup>. L'élévation du niveau de la mer pourrait également avoir un impact sur la production agricole côtière et provoquer l'infiltration d'eau de mer dans les lagons d'eau douce et les systèmes lacustres.

### 3.7 Cartes de synthèse

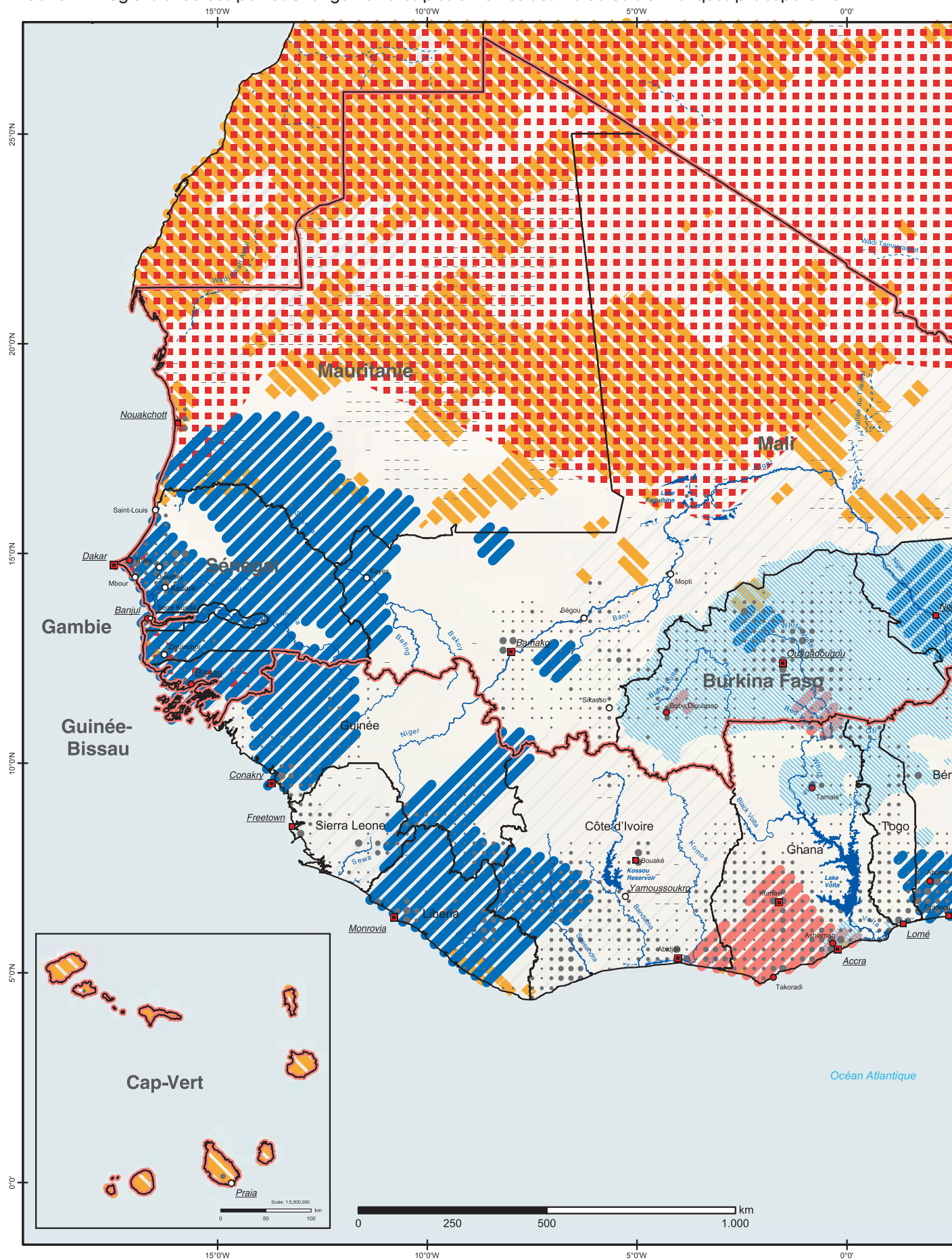
Les cartes 11 et 12 synthétisent les informations présentées dans les cartes illustrant les changements de température, de précipitations, de sécheresses et d'inondations (cartes 6 à 9), afin d'identifier des « points chauds ». La carte 11 illustre les régions où les variations les plus extrêmes se sont produites lorsque les quatre indicateurs climatiques sont pris séparément, alors que la carte 12 considère les quatre indicateurs climatiques globalement et montre les affectées par le plus de changements cumulés de ces quatre indicateurs au cours des 40 dernières années. Des données reprenant les dynamiques de population et les conflits ont également été ajoutées à ces cartes.

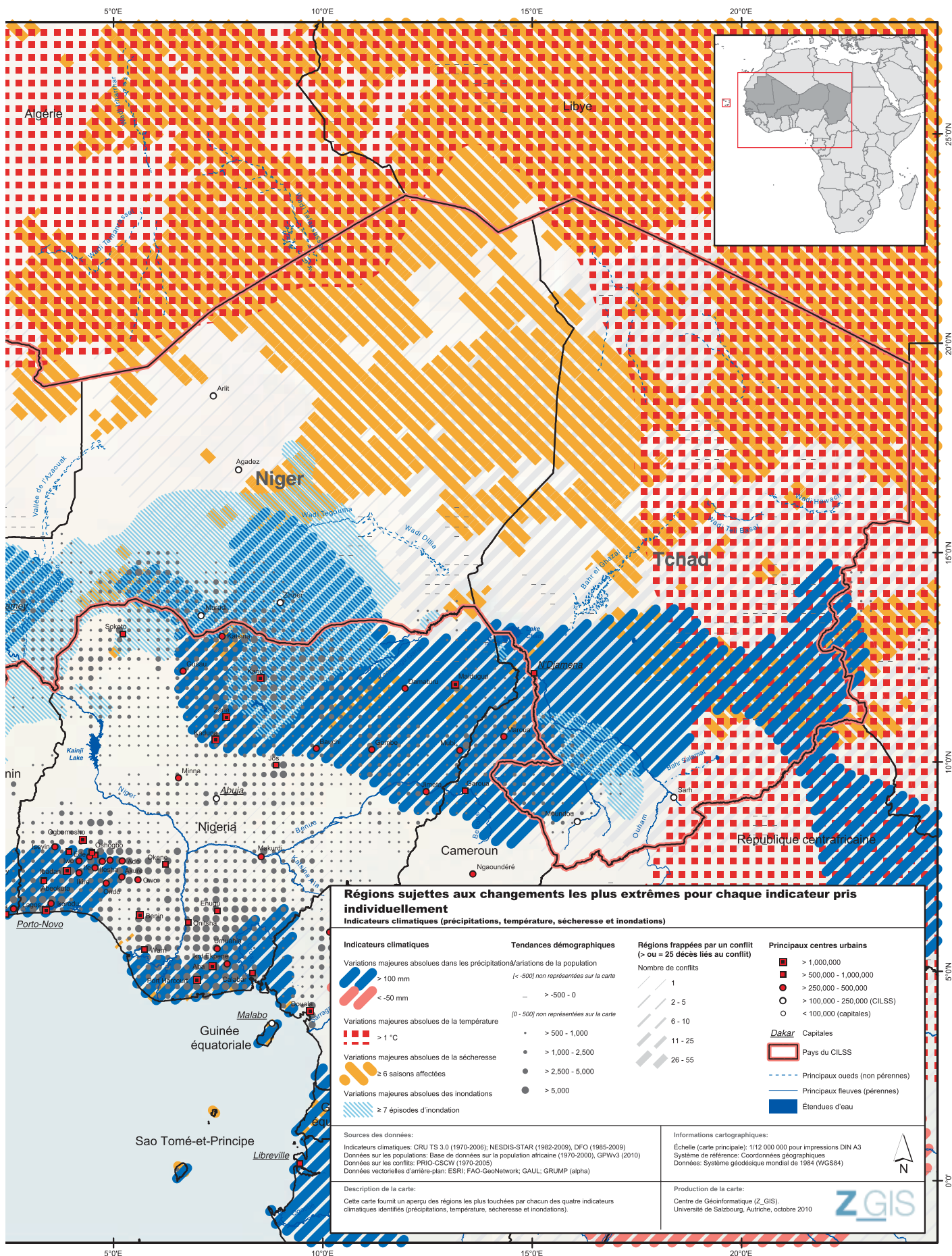
La carte 11 met en évidence des tendances climatiques générales claires dans la région étudiée : le Nord enregistrant les augmentations de température les plus extrêmes et le plus grand nombre de sécheresses, tandis que les régions centrales subissent des inondations très fréquentes. Les variations de précipitations les plus importantes se produisent le long de certaines zones côtières, ainsi que le long d'une bande de terre s'étendant du nord du Nigeria au sud du Tchad. La carte montre également les régions où des changements de grande ampleur dans les indicateurs climatiques pris séparément se superposent, comme c'est le cas dans l'ouest de la Mauritanie, dans certaines régions du Burkina Faso, au Niger, au sud du Ghana ainsi que dans les régions septentrionales du Nigeria et méridionales du Tchad. Une analyse plus nuancée des régions affectées par des changements cumulés des indicateurs climatiques peut être retrouvée sur la carte 12.

Les « points chauds » identifiés sur la carte 12 ont été déterminés en « normalisant » les données des indicateurs individuels – c'est-à-dire en standardisant leurs valeurs afin de pouvoir les comparer les unes aux autres. Les quatre indicateurs climatiques ont par ailleurs reçu un coefficient de pondération équivalent afin d'analyser leur fréquence combinée et leur impact cumulé (pour plus d'informations sur les méthodes utilisées, voir l'annexe 3). Le code de couleurs utilisé dans les diagrammes circulaires pour chacun des points chauds représente l'influence proportionnelle approximative de chaque indicateur climatique pour la région spécifique. Alors

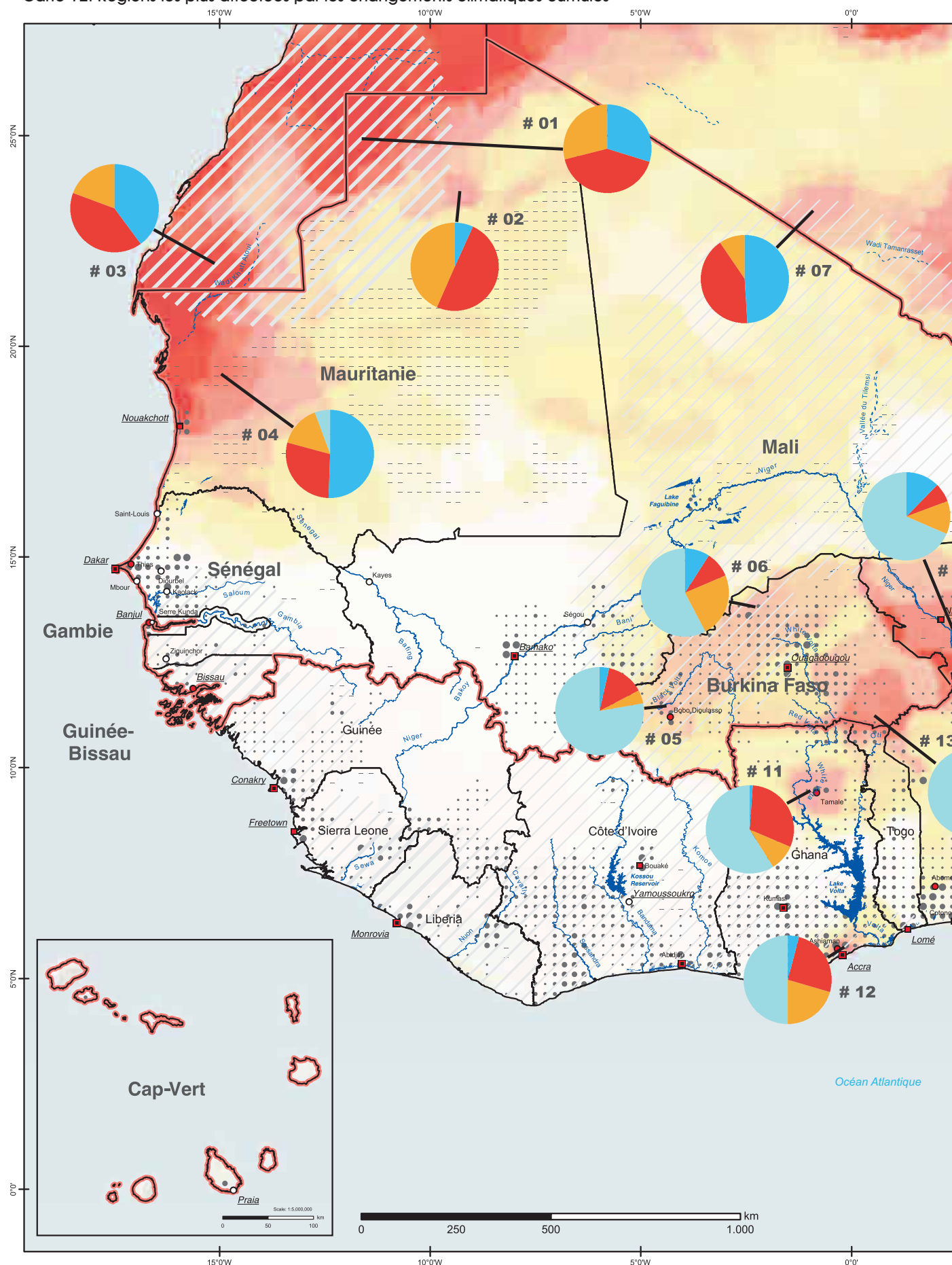


Carte 11. Régions affectées par les changements les plus extrêmes des indicateurs climatiques pris séparément

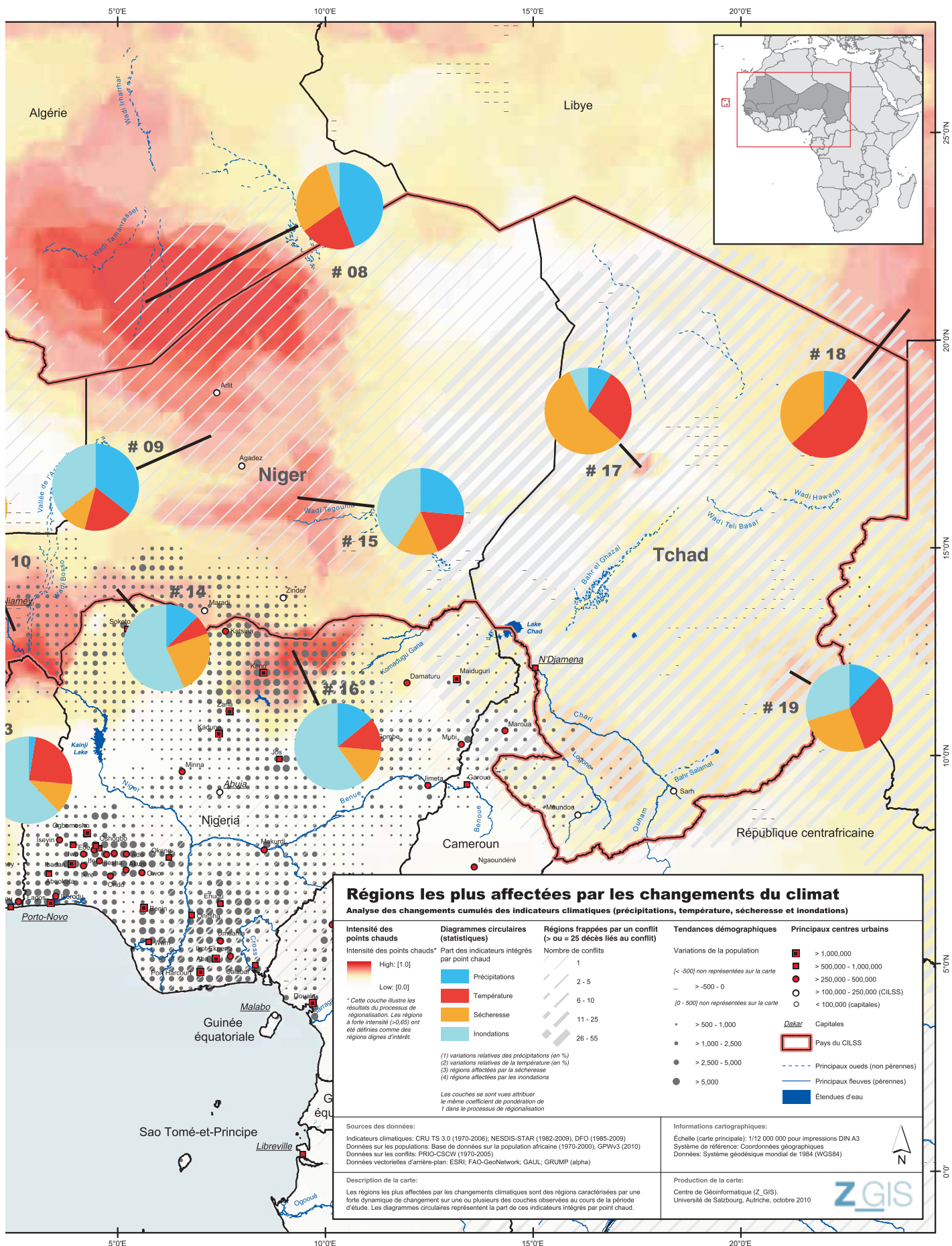




Carte 12. Régions les plus affectées par les changements climatiques cumulés







que cette méthodologie simplifiée n'intègre ni des variables de population ni des variables de conflits et qu'elle ne fournit pas d'analyse des facteurs socio-économiques sous-jacents, elle permet l'identification de régions ayant déjà été cumulativement touchées par les quatre indicateurs climatiques et qui présentent un intérêt particulier pour des politiques et des programmes d'adaptation ciblés.

L'analyse quantitative fournie par cette carte est illustrée par le gradient d'« intensité des points chauds ». Celui-ci représente en rouge les régions ayant enregistré l'impact cumulatif le plus élevé. Sur base de cette analyse, on retrouve des points chauds dans trois régions principales : i) la zone nord-ouest de la région étudiée, dont la Mauritanie, ii) le centre de la zone étudiée, comprenant le Niger, le Burkina Faso et les régions du nord des États côtiers du



© UN Photo/John Isaac

*La modification des précipitations, les sécheresses et les inondations ont un impact direct sur les rendements agricoles, les stocks alimentaires et les revenus des populations dont les besoins quotidiens dépendent des ressources naturelles. Au Niger, une sécheresse prolongée combinée à une invasion de criquets a provoqué une grave crise alimentaire en 2005*

Ghana, du Togo, du Bénin et du Nigeria ainsi que iii) le Tchad. Il convient également de noter que l'analyse fait apparaître plusieurs points chauds qui sortent du cadre de la zone étudiée dans ce rapport (points chauds 3, 7, 8 et 18) et qui ne sont pas développés ici.

Dans les zones occidentales de la région (points chauds 1, 2 et 4), les principaux facteurs d'influence sont les variations de précipitations, l'augmentation de la température et la fréquence des sécheresses. Les points chauds situés près des côtes (point chaud 4) ont subi des variations de pluviométriques plus élevées que les régions se situant davantage à l'intérieur des terres, davantage affectées par la sécheresse (points chauds 1 et 2).

La majorité des points chauds se situe dans la partie centrale de la région d'étude (points chauds 5, 6 ainsi que de 9 à 16), à savoir au Niger, au Burkina Faso, au nord et dans les régions côtières du Ghana, ainsi qu'au nord du Togo, du Bénin et du Nigeria. Ces points chauds ont tous en commun d'avoir été le plus durement frappés par les inondations. La plupart ont toutefois également fait face à des changements à déclenchement lent, particulièrement en ce qui concerne la température et la fréquence des sécheresses.

Enfin, deux points chauds peuvent être identifiés au Tchad (points chauds 17 et 19). Le premier a été principalement affecté par des changements de température et de fréquence des sécheresses, tandis que les inondations ont plus fortement influencé le second, localisé dans le sud-est du pays.

Les tendances démographiques et les données sur les conflits ont également été ajoutées sur cette carte et indiquent que la population de plusieurs régions identifiées comme des points chauds a augmenté – plus particulièrement celle des points chauds 10, 13 et 16. En outre, des grands centres urbains tels qu'Accra, Kano, Niamey, Nouakchott et Ouagadougou sont implantés à l'intérieur de certaines des régions les plus touchées par les changements climatiques observés. Par ailleurs, les zones septentrionales à forte densité de population – qui ne semblent pas être particulièrement affectées par les changements climatiques observés – sont potentiellement vulnérables à l'élévation du niveau de la mer (voir la carte 10). Enfin, les données sur les conflits révèlent que les régions frappées par des conflits de grande ampleur, notamment le Tchad et le nord du Niger, ont également enregistré des changements climatiques.

Ce chapitre vient de présenter les principaux résultats du processus cartographique entrepris pour analyser les tendances climatiques historiques du Sahel au cours des dernières décennies. Il fournit des informations générales sur la diversité des enjeux liés au climat qui se posent dans la région. Il apparaît toutefois indispensable qu'une analyse plus poussée soit entreprise sur le terrain afin de mieux comprendre les effets réels de ces changements sur les moyens d'existence dans ces régions. Des évaluations *in situ* sont particulièrement indispensables dans les

points chauds identifiés, afin de rassembler des données quantitatives sur les conflits et les pressions migratoires induits par les changements du climat régional, ainsi que des informations sur les stratégies d'adaptation des moyens d'existence actuellement mises en place.

Etant donné les multiples facettes des problèmes que peuvent provoquer les changements climatiques, l'adaptation devra, pour atteindre son but, réaliser une synthèse harmonieuse réunissant des stratégies d'adaptation traditionnelle et d'autres initiatives en matière de gestion des risques. Ces dernières peuvent prendre la forme de systèmes d'alerte précoce, de campagnes de sensibilisation de l'opinion publique et, dans certains cas, d'infrastructures matérielles susceptibles de réduire les risques liés aux changements soudains, tels que les inondations<sup>126</sup>. Les données additionnelles présentées sur les tendances démographiques, les conflits et l'élévation potentielle du niveau de la mer devraient également être considérées lors de l'élaboration et de la mise en œuvre des politiques d'adaptation de la région.



## 4. Comprendre les tendances en matière de migrations et de conflits liées au climat dans le Sahel

Les tendances climatiques observées au cours des 40 dernières années indiquent des températures en hausse, des sécheresses fréquentes et sévères, des précipitations généralement en augmentation et des inondations plus fréquentes et plus intenses dans l'ensemble dans la région couverte par ce rapport. Ces changements ont, à leur tour, eu des conséquences sur les moyens d'existence de la région en augmentant leur vulnérabilité et en modifiant la disponibilité des ressources naturelles. Ce chapitre examine les relations entre les impacts causés par l'évolution des conditions climatiques sur les moyens d'existence et certaines réponses comportementales, à savoir les conflits et les migrations. Basé sur les nombreuses publications disponibles en la matière, sur des études de cas et des observations de terrain, ce chapitre examine trois principales tendances comportementales : i) les migrations vers le sud en direction des villes et des régions côtières, ii) les migrations environnementales causées par des catastrophes

soudaines, ainsi que iii) les conflits pour les terres fertiles et les ressources hydriques.

Comme mentionné plus haut dans ce rapport, il est difficile d'isoler les facteurs climatiques contribuant à la prise de décision de migrer et au déclenchement de conflits des facteurs économiques, sociaux, culturels, démographiques et politiques impliqués. Néanmoins, il est important de souligner et de comprendre les effets aggravants que jouent les variations du climat sur les dynamiques démographiques et sur les conflits de la région, afin de s'assurer que ces risques soient examinés et traités dans le cadre des politiques et des stratégies d'adaptation.

### 4.1 Migrations en direction du sud vers les villes et la côte

Les migrations des zones rurales vers les zones urbaines sont un phénomène mondial de grande ampleur – pour



© UN Photo/Christopher Herwig

*L'urbanisation, en partie causée par les mouvements migratoires de la campagne vers les villes, est une caractéristique de la région. Environ 880 000 personnes vivent à Monrovia, la capitale du Liberia, soit 20 à 30 pour cent de la population nationale totale*

la première fois en 2009, le nombre total de personnes vivant de par le monde dans des zones urbaines a dépassé celui des zones rurales<sup>127</sup>. La Division de la population des Nations Unies prévoit, d'ici 2050, une hausse de 25 pour cent de la population urbaine des pays étudiés dans ce rapport<sup>128</sup>. En effet, les comportements migratoires temporaires et saisonniers traditionnels de nombreux agriculteurs, éleveurs et pêcheurs de la région sont de plus en plus remplacés par un déplacement plus définitif vers le sud et les zones urbaines du Sahel. Près de la moitié de la population ouest africaine vit désormais dans des villes côtières en grande partie surpeuplées, incluant 12 townships de plus d'un million d'habitants le long des côtes allant du

Sénégal au Nigeria<sup>129,130</sup>. De plus, il a été prédit que les 500 km de littoral compris entre Accra et le delta du Niger devraient devenir une mégapole urbaine de 50 million de personnes d'ici 2020<sup>131</sup>. Ces nouveaux comportements migratoires plus permanents sont le résultat d'une combinaison de facteurs d'attraction et de répulsion auxquels contribuent les changements climatiques, comme l'illustre l'étude de cas numéro 1.

De nombreuses zones agricoles de la région sont caractérisées par une faible productivité et des ressources naturelles déjà dégradées<sup>134</sup>. Les changements climatiques accentuent plus avant ces problèmes<sup>135,136,137</sup>. La variabilité croissante des

## Etude de cas 1 : qu'est-ce qu'un éleveur irait faire en ville ?

De plus en plus souvent, les communautés pastorales Touareg et Peuls Wodaadbe vivant dans le nord du Niger n'arrivent plus à trouver suffisamment de pâturages, d'eau ou de terres pour pratiquer leurs activités traditionnelles. Bien que certains aient cherché à mettre en place des mécanismes d'adaptation tels que la mise en culture des terres marginales des zones pastorales ou l'achat d'une quantité plus importante de fourrage pour nourrir leurs animaux, un grand nombre de pasteurs ont perdu leurs troupeaux et migré vers les zones urbaines, à la recherche de moyens d'existence alternatifs<sup>136</sup>.

Les habitants de la ville d'Abalak, située à exactement 185 km au nord de la limite agropastorale officielle, sont pour la plupart d'anciens éleveurs qui n'ont pas les moyens de voyager vers la Libye ou le Nigeria pour trouver du travail et qui vivent en ville. En tant que gardiens traditionnels des terres, ces anciens éleveurs expliquent leur exode par la forte variabilité des précipitations, la disparition des herbages riches en vitamines qui faisait vivre leur bétail, la répartition irrégulière des pâturages et l'augmentation du coût des céréales nécessaires pour compléter la production de lait insuffisante de leurs animaux<sup>137</sup>.

Une insuffisance généralisée de gouvernance a en outre aggravé les contraintes que les éleveurs subissent, liées à l'avancée du désert dans le nord et à l'occupation croissante de certaines zones pastorales traditionnelles par les agriculteurs du sud. Pourtant, malgré ces défaillances écologiques et politiques, la plupart des anciens éleveurs d'Abalak souhaitent toujours reprendre leurs activités pastorales, comme cet éleveur ayant perdu tout son troupeau durant la sécheresse de 2005 et qui, à l'égard de beaucoup d'autres, s'interroge : « Qu'est-ce qu'un éleveur irait faire en ville ? » la sécheresse de 2005 et qui, à l'égard de beaucoup d'autres, s'interroge : « Qu'est-ce qu'un éleveur irait faire en ville ? »



*Après avoir perdu son cheptel en raison de changements dans leur environnement naturel, cette famille a dû abandonner son mode de vie pastoral traditionnel et s'efforce de trouver d'autres sources de revenu dans la ville d'Abalak (Niger)*



précipitations et les sécheresses récurrentes ont été mentionnées comme des facteurs de répulsion majeurs à l'origine de la décision de migrer d'un grand nombre de communautés agricoles et d'autres communautés dépendant des ressources naturelles<sup>138</sup>. Ainsi, environ un million de personnes auraient quitté le Burkina Faso lors de la longue période de sécheresse qui a frappé le pays des années 1960 aux années 1990, pour se diriger

essentiellement vers les zones urbaines de l'Afrique de l'Ouest<sup>139</sup>.

Les sécheresses ont également un impact négatif important sur les moyens d'existence des éleveurs. La sécheresse qu'a connu le Niger de 1982 à 1984, par exemple, a causé une diminution d'environ 60 pour cent de la quantité de bétail présente dans le pays suite aux déplacements de population et aux pertes directes

## Etude de cas 2 : la crise alimentaire force les éleveurs à migrer vers le sud

Plus de 80 pour cent des 12 millions d'habitants du Niger dépendent de l'agriculture et du bétail pour leur subsistance, le taux de pauvreté national est de 63 pour cent<sup>140</sup>.

La crise alimentaire de 2005-2006 s'est concentrée sur les régions pastorales et agropastorales du nord de Maradi, Tahoua, Tillabéri et Zinder. Plusieurs événements survenus en 2004 ont contribué à l'émergence de la crise, dont notamment la fin prématurée des pluies, les dégâts causés par les criquets pèlerins aux zones pastorales, le prix élevé des produits alimentaires et la pauvreté chronique dans laquelle vit la population<sup>141</sup>. La sécheresse et les dégâts provoqués par les criquets ont ainsi donné lieu au plus grand déficit de fourrage qu'ait connu le Niger au cours de son histoire, les 4,6 tonnes manquantes au total obligeant les éleveurs à se déplacer plus tôt que prévu au Sud, vers le littoral et les pâturages du Nigeria généralement utilisés lors de la saison sèche. De tels déplacements précoces peuvent donner lieu à une compétition accrue pour les ressources et à la destruction de cultures avant même qu'elles aient été récoltées dans les régions d'accueil, pouvant ainsi être à l'origine de conflits avec les communautés agricoles locales<sup>142</sup>. Les prix élevés des céréales et le faible coût du bétail dans les zones pastorales et agropastorales ont par ailleurs obligé certains ménages à liquider leurs biens, augmentant ainsi leur vulnérabilité pour les années futures.

Une évaluation de la sécurité alimentaire entreprise conjointement, en avril 2005, par le Gouvernement du Niger, l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, le Programme Alimentaire Mondial et le Réseau sur les Systèmes d'Alerte Précoce contre la Famine a estimé que 2,4 des 3,6 millions de personnes vivant dans les régions agropastorales étaient particulièrement vulnérables à l'insécurité alimentaire. Sur ces 2,4 millions, 874 000 personnes ont dû faire face à des conditions extrêmes d'insécurité alimentaire et 1,2 millions de personnes ont dû bénéficier de l'aide alimentaire<sup>143</sup>.



*En raison du manque de pâturages pendant les sécheresses, les éleveurs nigériens sont obligés de se rendre en ville pour acheter du fourrage importé. Les marchands viennent de lieux aussi éloignés que le Nigeria, le Togo et le Bénin pour vendre leur fourrage à des prix exorbitants aux éleveurs désespérés*

© UNU/Julie Shorek



d'animaux dont elle est à l'origine<sup>144</sup>. La crise alimentaire de 2005 discutée dans l'étude de cas 2, elle, a conduit à un déplacement immédiat des agropastoralistes du sud vers les régions côtières, à la recherche de pâturages. Selon une enquête réalisée en 2010 auprès de 100 éleveurs du Nigeria, près d'un tiers d'entre eux aurait migré de façon permanente au sud-est et le nombre

total d'éleveurs nomades du sud aurait augmenté depuis les années 1990 suite aux modifications de l'environnement naturel<sup>145</sup>.

Les sécheresses et les variations de précipitations ont également contribué à un déclin des étendues d'eau et aux migrations subséquentes de pêcheurs vers un nombre toujours plus restreints de lacs, de rivières et de

### Etude de cas 3 : le lac Faguibine

A l'image de ses voisins dans la région, le Mali a enduré de graves sécheresses depuis les années 1970. Ces conditions climatiques extrêmes, combinées à une utilisation accrue des ressources hydrauliques en amont, ont fortement contribué au déclin progressif du lac Faguibine. Le lac est ainsi resté à sec de 1976 à 2004, ce qui représente 21 des 28 années étudiées dans ce rapport<sup>146</sup>. Plus généralement, la région a subi une baisse constante du niveau de ses eaux, y compris des eaux souterraines, une diminution et une dégradation de ses pâturages, une baisse de la superficie de ses terres cultivables et l'envasement de ses plans d'eau, ce qui risque de conduire à l'avancée de la désertification<sup>147</sup>.

Confrontées à ces conditions, plus de 200 000 personnes ont été contraintes de délaisser leurs moyens d'existence traditionnels, basés sur l'agriculture, la sylviculture et la pêche, et de migrer vers les zones urbaines à la recherche de sources alternatives de revenus<sup>148</sup>. Les migrations dans la région ont également été poussées par des problèmes plus structurels, tels que la pauvreté<sup>149</sup>. Les personnes interrogées lors d'une enquête effectuée par l'OIM ont affirmé qu'elles continueraient à partir et qu'elles ne reviendraient pas tant que le lac Faguibine serait sec<sup>150</sup>.

Ces déplacements ont eu un impact important sur les structures sociales des principaux groupes socio-professionnels de la région. La société traditionnelle a été désorganisée et le statut social redéfini autour de nouveaux acteurs, tels que les femmes, qui ont la responsabilité de leurs ménages. De façon similaire, l'économie a été transformée par la disparition des systèmes de métayage traditionnels<sup>151</sup>.

Des projets visant à réaménager et à restaurer les « services écosystémiques essentiels constituant la base des pêcheries, de la diversité biologique, de l'agriculture de décrue et de l'écotourisme »<sup>152</sup> sont entrepris et devraient contribuer à améliorer les sources de revenu dans la région.



*Le lac Faguibine (Mali) a subi une baisse très importante du niveau de son eau entre 1974 et 2005 suite aux conditions de sécheresse extrême et à l'utilisation accrue des ressources hydrauliques de ses affluents. Le lac est demeuré complètement sec pendant 21 années de cette période*

régions côtières encore poissonneuses. La diminution de la pluviométrie et l'augmentation des températures, conjuguées aux systèmes d'irrigation en place, ont en effet contribué à la diminution des points d'eau par évaporation et réduction du ruissellement. Le débit des principaux cours d'eau de la région – les fleuves Gambie, Niger et Sénégal – a ainsi chuté de 25 à 60 pour cent au cours des 30 dernières années<sup>153</sup>. Les sécheresses ont également réduit le couvert végétal et contribué à des dépôts sableux plus importants dans le bassin des fleuves Niger et Sénégal, dans le lac Tchad ainsi que dans le système fluvial Logone/Chari et leurs affluents respectifs<sup>154</sup>.

Un exemple de ces changements spectaculaires est celui de l'assèchement du lac Faguibine, au Mali, dans les années 1970, qui a obligé plus de 200 000 agriculteurs et pêcheurs à abandonner leurs pratiques de subsistance traditionnelles. Le cas du lac Faguibine est discuté plus en détail dans l'étude de cas 3. De façon similaire, les pêcheurs de la plaine d'inondation du fleuve Hadejia-Jama'are, au Nigeria, ont été contraints de migrer vers d'autres plaines d'inondations, bassins fluviaux, barrages et lacs<sup>155</sup>. Un des multiples lieux de destination de ces pêcheurs est le lac Bagre, au Burkina Faso, vers lequel plus de 10 000 personnes ont migré depuis 1994, portant la population locale à un nombre estimé de 162 000 habitants en 2009. La région du lac Bagre est, à l'heure actuelle, la région la plus densément peuplée du pays et continue d'accueillir un taux élevé de migrants<sup>156</sup>.

Alors que l'environnement et les ressources naturelles peuvent agir comme facteurs de répulsion, les villes et les zones urbaines représentent des facteurs d'attraction forts, les possibilités économiques jouant un rôle de premier plan dans les migrations de la main-d'œuvre. Ainsi, les plantations cacaoyères en Côte d'Ivoire, les plantations de café au Ghana et l'industrie pétrolière au Nigeria ont toutes attiré des migrants en provenance de toute l'Afrique de l'Ouest. Des chiffres récents montrent qu'environ trois pour cent, soit 7,5 millions, de la population ouest africaine sont des migrants, par rapport à deux pour cent dans toute l'Afrique<sup>157</sup>. Par ailleurs, en tant que centres d'échanges d'informations et de progrès technologiques, les zones urbaines peuvent être des moteurs d'innovation et d'efficacité. Les individus migrent régulièrement vers les villes à la recherche de meilleures opportunités de travail ainsi que pour accéder à l'éducation, aux soins de santé, à un logement, à l'information et à la diversité culturelle.

Au Sahel, toutefois, les migrations vers les villes constituent un problème particulier tant pour les grandes villes, souvent situées près des côtes ou sur le littoral, que pour les villes moyennes, plus proches des zones d'origine des migrations. Quelle que soit leur taille, ces villes sont souvent mal équipées pour assimiler les nouvelles populations, en particulier sur le plan de l'accès à l'eau, des installations d'assainissement, des soins de santé,

de l'éducation et de l'emploi<sup>158</sup>, et sont aux prises à des problèmes d'infrastructure, de logements ainsi qu'à des défis plus larges liés à l'intégration et aux inégalités<sup>159</sup>.

## 4.2 Migrations environnementales liées à des catastrophes soudaines

Les phénomènes climatiques extrêmes, tels que les inondations, ont souvent des conséquences dévastatrices pour les moyens d'existence dépendant des ressources naturelles. Les inondations peuvent provoquer la perte de bétail, de terres agricoles et de cultures, d'habitations et d'infrastructures essentielles comme les systèmes d'approvisionnement en eau et les réseaux d'irrigation<sup>160</sup>. De plus, dans la région, l'impact des inondations est aggravé par la faible capacité d'absorption des sols : le ruissellement peut en effet représenter de 15 à 40 pour cent des précipitations totales en raison de la nature du terrain, constitué d'une croûte dure et d'une végétation limitée, qui augmente les inondations des bassins versants, des plaines alluviales et des zones de basses terres<sup>161</sup>. Ces ruissellements dégradent les terres et aggravent le lessivage de la couche arable. Les inondations peuvent par conséquent avoir des effets immédiats et persistants sur la sécurité alimentaire, causer d'importantes pertes de revenus aussi bien pour les agriculteurs que pour les éleveurs et servir de déclencheurs aux migrations en détruisant des habitations et des infrastructures essentielles.

En 2009, les inondations de forte ampleur qui se sont produites dans la région ont affecté environ 700 000 personnes et ont provoqué plus de 150 décès<sup>162</sup>. Près de 150 000 personnes ont ainsi perdu leur logement dans le seul Burkina Faso, après que 35 pour cent des 750 mm de précipitations annuelles moyennes soient tombés en 12 heures seulement dans la région d'Ouagadougou<sup>163</sup>. L'étude de cas 4 détaille un événement similaire dans le nord du Ghana en 2007 qui a provoqué le déplacement de plus de 330 000 personnes.

Alors que les événements soudains et imprévus peuvent entraîner des déplacements de population de grande ampleur – selon l'OIM, rien qu'en 2008 plus de 20 millions de personnes ont été déplacées à cause de catastrophes soudaines liées au climat<sup>164</sup> – ces mouvements ont tendance à être relativement locaux et de courte durée, la majorité des déplacés revenant aussi vite que possible vers leur lieux de départ pour reconstruire leur habitation<sup>165</sup>. Les événements à survenance lente, comme par exemple l'élévation du niveau de la mer, peuvent également jouer un rôle de détonateur dans les décisions de migrer et devraient causer la plupart des migrations environnementales.

Néanmoins, la carte 9 et les figures 5 et 6 qui lui sont associées montrent que dans certaines parties de la région, tant la fréquence des inondations que la surface qu'elles affectent ont augmenté au cours des 24 dernières années et qu'environ 42 pour cent de la population

## Etude de cas 4 : inondations et migrations au Ghana

En août 2007, le Ghana a été en proie à une inondation sans précédent qui a dévasté les cultures et les infrastructures du pays, provoqué le déplacement de plus de 330 000 personnes et causé 56 décès<sup>166</sup>. Les dégâts ont principalement frappé les trois régions situées au nord du pays, où une partie considérable des cultures nationales est cultivée<sup>167</sup>. Environ 260 000 tonnes de céréales et de produits alimentaires ont été perdues et de nombreux agriculteurs furent forcés de migrer vers d'autres zones agricoles ou de chercher de nouvelles possibilités économiques après que plusieurs barrages et puits d'irrigation aient été détruits<sup>166</sup>. N'ayant pu s'occuper de leurs cultures, ceux qui sont revenus plusieurs mois plus tard sur leur terre ont retrouvé leurs terres stériles et nécessitant d'être remises en culture<sup>169</sup>. Ces inondations dévastatrices et les pertes économiques qui en ont résulté ont aggravé encore davantage l'insécurité alimentaire dans une région déjà durement touchée par la malnutrition chronique et la famine.

Les inondations perpétuelles, qui se produisent généralement aux alentours du début (mai-juin) et la fin (septembre-octobre) de la saison des pluies, ont été une importante source de migration temporelle<sup>170</sup>. Les personnes résidant dans des agglomérations situées le long de bassins hydrographiques ou de zones des basses terres sont, en règle générale, plus vulnérables à la survenue soudaine d'une inondation. Selon les répondants d'une étude menée par le Centre sur les Migrations, la Citoyenneté et le Développement, les inondations auraient provoqué des pertes considérables de terres arables, de bétail et de vies humaines, et ainsi induit des migrations dans des lieux situés le long de la Volta Blanche, au nord du Ghana<sup>171</sup>.

Alors que les inondations de 2007 ont frappé le nord de la région avec une violence sans précédent, plusieurs régions côtières ainsi que les plaines situées le long des principaux fleuves demeurent vulnérables aux inondations soudaines. Les problèmes de mauvaise planification et de gestion inefficace des déchets urbains dans des agglomérations côtières telles qu'Accra et Tema aggravent encore davantage les impacts négatifs des inondations, en particulier lorsque les égouts sont obstrués dans les zones les plus basses<sup>172</sup>. Les inondations dans les agglomérations urbaines peuvent avoir de graves impacts environnementaux et sociaux – comme de la pollution par des déchets solides ou industriels – et des incidences globales importantes dans les régions pauvres. Etant une ville côtière à croissance rapide, Accra a fait face à plusieurs difficultés liées à la combinaison d'inondations régulières, à un fort taux de croissance de la population et à des infrastructures inadéquates. Actuellement, 172 000 résidents y sont exposés à un risque d'inondation grave, parmi lesquels 33 000 vivent dans des bidonvilles ou des logements insalubres<sup>173</sup>.

Etant donné les dommages généralisés que les inondations ont provoqués dans l'ensemble du pays, le Gouvernement du Ghana s'est lancé dans l'élaboration de politiques visant à réduire les impacts socio-économiques résultant de ces catastrophes. Ainsi, le gouvernement a alloué l'équivalent de 7 millions de dollars US « à la réduction des impacts des inondations sur les populations vivant dans les trois régions septentrionales du Ghana ainsi que dans la région de Keta. »<sup>174</sup> Malgré ces mesures concertées, de nombreux facteurs aggravant les impacts des inondations, tels que la mauvaise planification urbaine, ne sont toujours pas traités.

des pays du CILSS ont été touchés par au moins sept inondations depuis 1985. Cette augmentation de la fréquence des inondations et de la superficie qu'elles couvrent réduit le temps de rétablissement des terres arables et des pâturages entre les épisodes d'inondation. Avec le temps, ces inondations récurrentes de plus en plus graves pourraient entraîner des migrations définitives loin des régions inondables.

### 4.3 Conflits liés au climat et aux ressources naturelles rares

Des études ont mis en évidence que la récurrence des sécheresses a contribué, combinées à des facteurs économiques et sociaux, à des conflits entre certaines

populations rurales de la région<sup>175</sup>. Les modifications de l'environnement naturel ont en effet conduit les communautés pastorales du nord à se déplacer davantage vers le sud, dans des régions utilisées par les agriculteurs sédentaires tandis que, parallèlement, l'augmentation de la demande de nourriture conduisait les agriculteurs à étendre leurs cultures sur des terres initialement utilisées par les communautés pastorales<sup>176</sup>. Cette évolution a mené à une plus grande compétition pour les ressources, à des tensions et à des conflits violents entre les groupes socioprofessionnels, comme illustré dans l'étude de cas 5.

Des évolutions climatiques telles celles cartographiées dans le chapitre 3 peuvent contribuer indirectement aux troubles en aggravant les tensions pour la disponibilité



## Etude de cas 5 : conflits entre les agriculteurs et les éleveurs au Niger et au Nigeria

Les conflits entre les populations pastorales et agricoles du Niger sont concentrés le long d'une « ligne de démarcation » contestée qui sépare la zone de pâture du nord des terres cultivées du sud<sup>177,178,179</sup>. Etablie par le Code Rural nigérien de 1961<sup>180</sup>, cette frontière non officielle avait pour objectif de protéger la zone pastorale et de délimiter les deux formes d'utilisation du sol.

Cependant, en raison d'une croissance démographique sans précédent dans le Sud et d'une gestion foncière inexistante dans le Nord, les agriculteurs étendent leurs champs dans cet espace pastoral contesté, tandis que les éleveurs se déplacent vers les zones agricoles du sud lors des sécheresses afin de trouver des points d'eau et de pâture pour leurs troupeaux.

Bien que les éleveurs aient traditionnellement migré vers le sud le long d'itinéraires de transhumance ancestraux, les agriculteurs étendent souvent leurs cultures dans ces couloirs, empêchant le passage sans risque des troupeaux. Certaines études ont mis en évidence que ces plantations pouvaient être considérées comme un acte délibéré de « revendication » de l'espace, visant à dévier l'itinéraire des éleveurs<sup>181</sup>. Souvent, avec la même intention, les pasteurs « ne s'occupent pas » de leurs animaux et les laissent paître sur des terres de culture revendiquées<sup>182</sup>. Conjuguées à des facteurs tels qu'une mauvaise gestion des terres, les tendances climatiques observées risquent désormais d'aggraver ce scénario séculaire en affectant davantage encore les ressources déjà insuffisantes.

Des conflits analogues ont été observés au Nigeria voisin, où les éleveurs peuls du nord restent plus longtemps dans le Sud, ou deviennent même sédentaires. Ce nouveau comportement a entraîné une augmentation des pressions sur les terres arables et les ressources locales, déclenchant de violents conflits avec les agriculteurs locaux du sud<sup>183</sup>.



© UNU/Anika Rissalaminé

*Durant les périodes de sécheresse, il est courant de voir un grand nombre d'animaux morts joncher le sol des zones pastorales. Dans de tels moments, les éleveurs gagnent souvent les régions agricoles pour trouver de l'eau et des pâturages pour leurs troupeaux, entraînant des conflits pour la terre et les ressources locales*

des ressources naturelles, en particulier pour les terres fertiles et l'eau. En effet, une réponse-clé aux variations de la disponibilité des ressources naturelles adoptée par de nombreux agriculteurs, éleveurs et pêcheurs a été la diversification de leurs pratiques de subsistance. Par manque de poissons, certains pêcheurs ont cherché des terres pour élever du bétail et cultiver, les agriculteurs sont devenus des éleveurs de bétail ou des pêcheurs-cultivateurs et certains éleveurs se sont déplacés vers les terres pastorales du sud pour pratiquer une agriculture sédentaire. De tels changements ont placé ces différents groupes en compétition directe les uns avec les autres pour la terre et les ressources hydriques. Les communautés agricoles Soninké et pastorales Toucouleur du Mali,

par exemple, ont longtemps coopéré en commerçant du fumier et des céréales. Toutefois, lorsque les Toucouleur ont établi un village de la région, les Soninké se sont aussi mis à élever du bétail. La baisse de la pluviométrie augmentant la compétition pour les stocks de nourriture et un nombre toujours plus élevé d'animaux venant encombrer les terres agricoles, un conflit de faible ampleur de plus en plus important gronde aujourd'hui entre les deux communautés<sup>184</sup>.

De façon similaire, la compétition pour l'eau douce et les ressources côtières entre les pêcheurs traditionnels et les migrants nouvellement arrivés devient de plus en plus intense. Elle entraîne dans certains cas des tensions accrues et des conflits de faible ampleur. Au sein de la

## Etude de cas 6 : conflits environnementaux au lac Tchad

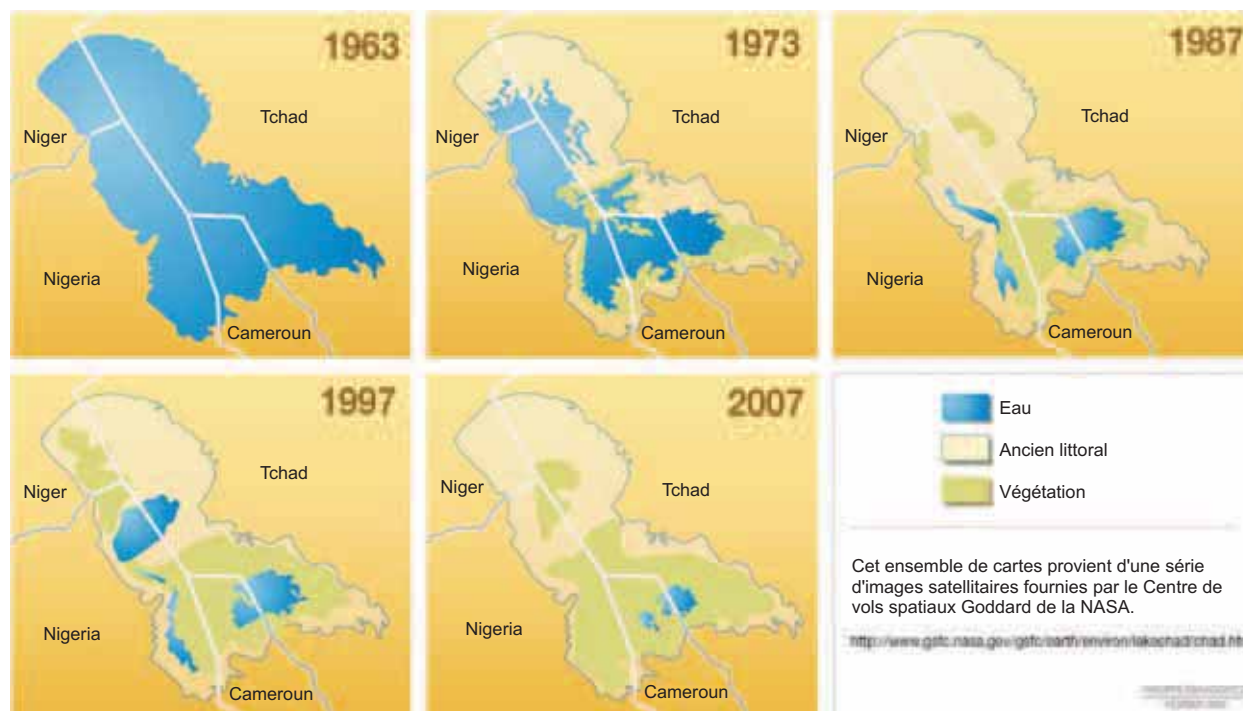
Depuis 1963, le lac Tchad s'est réduit de 90 pour cent, passant d'une superficie initiale de 25 000 km<sup>2</sup> à une superficie de 1 350 km<sup>2</sup> (voir figure 7). Outre l'évolution des conditions climatiques, la mauvaise utilisation et la surexploitation des ressources ainsi que la croissance démographique expliquent cette contraction massive. En effet, entre 1983 et 1994, les volumes d'eau utilisés pour l'irrigation étaient quatre fois plus importants qu'au cours des 25 années antérieures<sup>185</sup>. En outre, la population de la région est passée de 13 millions, en 1960 à plus de 35 millions, en 2007, et devrait, en principe, croître de 75 pour cent supplémentaire d'ici 2025.<sup>186</sup> Ces changements ont eu des effets tant sur les écosystèmes aquatiques et terrestres que sur la quantité et la qualité d'eau douce disponible<sup>187</sup>.

Par conséquent, les pénuries d'eau, les problèmes de santé, l'insécurité alimentaire et la pauvreté ont augmenté de façon spectaculaire dans la région. En raison du manque d'eau douce, des maladies liées à l'eau comme la diarrhée, le choléra et la typhoïde sont devenues fréquentes<sup>188</sup>. Les populations ne dépendant pas directement des ressources naturelles pour leur subsistance ont également été frappées, comme l'explique un migrant de la région de Diffa : « Je vivais dans la région du lac Tchad. Mes activités n'étaient pas directement liées au lac puisque j'étais marchand. Néanmoins, lorsque le lac s'est asséché, les personnes qui en dépendaient ont migré vers d'autres pays, affectant négativement mon activité commerciale. J'ai dû partir pour le Nigeria. »<sup>189</sup>

Cette région, où se côtoient plus de 300 groupes ethniques et des travailleurs migrants venus d'autres pays africains tels que le Burkina Faso et le Ghana, a connu des tensions accrues pour l'accès aux ressources hydriques entre les différentes communautés et groupes socioprofessionnels. Ces tensions se sont concrétisées à la fois par des migrations et par une augmentation des conflits territoriaux. Selon une étude récente, la diminution de la superficie du lac Tchad a contribué aux conflits de deux manières notables : « Premièrement, en intensifiant la fréquence des contacts entre et parmi les principaux systèmes de subsistance, les rendant de ce fait plus concurrentiels que complémentaires. Deuxièmement, en intensifiant les comportements migratoires en réponse à la contraction du lac. »<sup>190</sup>

Les différends portant sur l'accès et l'utilisation des ressources en halieutiques, aquatiques et terrestres ont eu lieu régulièrement<sup>191</sup>. Selon le Ministre nigérien de l'eau, de nombreux conflits ont éclaté entre les pasteurs et les agriculteurs, ainsi qu'entre les différents groupes ethniques du pays, en raison de la disparition du lac et de ses ressources<sup>192</sup>. De même, un directeur de la Commission du bassin du lac Tchad a affirmé que la région « subissait déjà des conflits entre les pêcheurs et les pasteurs ainsi qu'entre les pêcheurs et les agriculteurs, et vice versa. »<sup>193</sup> La diminution des eaux découvrant de nouvelles îles, des enjeux de propriété foncière provoquent également des problèmes entre le Cameroun, le Tchad, le Niger et le Nigeria. De plus, l'incapacité des institutions politiques existantes à résoudre ces revendications concurrentes augmente la probabilité de voir éclater un conflit violent pour les ressources<sup>194</sup>.

Figure 7. Modifications de la superficie du lac Tchad (1963-2007)



Source : NASA Goddard Space Flight Center (2008) <sup>195</sup>

région étudiée, cet état de fait est le plus évident dans le cas du lac Tchad, décrit plus amplement dans l'étude de cas 6, qui a connu une augmentation significative de la croissance démographique et une diminution de sa disponibilité en eau.

Les changements climatiques et leurs répercussions sur les ressources naturelles peuvent également être à l'origine d'une plus grande insécurité alimentaire. L'augmentation du prix des denrées alimentaires dans la région a été une source de tensions et de manifestations par le passé<sup>196</sup>. Combiné au cours mondial des produits de base, les changements climatiques menacent la production locale et la disponibilité de produits de première nécessité, renforçant le risque de tensions et de conflits. Les pays enclavés de la région produisent la majorité de ses céréales. Le Burkina Faso (4 358 519 tonnes en 2008), le Tchad (2 018 649 tonnes), le Mali (4 814 961 tonnes) et le Niger (4 854 494 tonnes) représentent ainsi plus de 87 pour cent de la production totale des pays du CILSS. Les Etats côtiers, par contre, produisent peu de céréales et en importent beaucoup plus, à l'exception du Nigeria, qui produit plus de 50 pour cent de l'ensemble des céréales produites en Afrique de l'Ouest<sup>197</sup>. Des variations de température et de pluviométrie, ainsi qu'une augmentation de la fréquence des sécheresses et des inondations ont été observées dans chacun de ces pays et la grande majorité d'entre eux a déjà connu des épisodes de pénuries alimentaires. Il a par exemple été établi que le Niger dénombrait, en 2005, 2,4 millions de personnes très vulnérables à l'insécurité alimentaire, dont

environ 900 000 étaient en proie à une insécurité alimentaire extrême et 1,2 million devaient recevoir une aide alimentaire<sup>198</sup>. Les pénuries alimentaires, en combinaison avec les cours mondiaux des denrées alimentaires, ont provoqué des mécontentements et même des conflits, comme on a pu en observer au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, en Mauritanie et au Sénégal lors des émeutes de la faim de 2008.

#### 4.4. Autres réponses à l'évolution des conditions climatiques au Sahel

Outre les trois nouvelles tendances discutées dans ce chapitre, d'autres changements comportementaux liés à l'évolution des conditions climatiques peuvent également être observés dans la région. Des études ont par exemple découvert que lorsque l'environnement devient invivable suite à des épisodes de dégradation environnementale ou de sécheresse extrême, des migrations à court terme non planifiées se développent en un modèle de mouvements connu sous le nom de « migration rampante »<sup>199</sup>. On en trouve un exemple au Niger, où le village de Caré est notamment habité par les agriculteurs d'un village voisin qui avait dû être abandonné suite au déficit pluviométrique et à la dégradation des sols<sup>200</sup>. Le village d'accueil subissant les mêmes problèmes aujourd'hui, les migrants envisagent désormais de continuer de se déplacer vers un nouveau lieu d'accueil.

Bien sûr, les conflits et les migrations – forcées ou non – ne sont pas les seuls résultats possibles de l'évolution des



## Etude de cas 7 : bonnes pratiques en matière d'adaptation – l'Association Zoramb Naagtaaba

Les moyens d'existence de plus de 80 pour cent de la population du Burkina Faso sont basés sur des activités agricoles telles que l'élevage de bétail, la pêche ou que la culture du mil, des arachides, du sorgho et du coton. Cette dépendance élevée à l'égard des ressources naturelles rend les communautés particulièrement vulnérables à la dégradation du sol, à la désertification, à la survenue fréquente des sécheresses et des inondations ainsi qu'à l'irrégularité des précipitations.

En 1989, une ferme pilote située à Guiè, à environ 60 km de la capitale de Ouagadougou, a été créée dans l'objectif de restaurer les terres désertifiées de la région. A son début, ce projet réunissait cinq villages de la région, mais s'est depuis élargi à dix villages et à une population d'environ 10 000 personnes. L'exploitation agricole initiale a également été intégrée à une organisation non gouvernementale plus large, connue sous le nom d'Association Zoramb Naagtaaba (AZN), offrant plusieurs services sociaux aux dix communautés, dont notamment l'accès à des soins de santé et à l'éducation.

L'agriculture y est pratiquée grâce à l'établissement d'un bocage. Un bocage peut être défini comme un paysage rural de prairies et/ou de champs qui est entouré de haies et de forêt. Le projet AZN a mis en place trois zones de bocage de 100 hectares chacune, faisant chacune vivre

36 familles en utilisant des techniques agricoles simples de conservation du sol et de l'eau. Des bassins d'infiltrations ont ainsi été creusés pour recueillir l'eau de pluie et reconstituer les eaux souterraines. D'autres modifications ont également été faites pour répondre aux nouvelles conditions environnementales et météorologiques. Des arbres ont ainsi été plantés sur le pourtour du bocage afin de lutter contre l'érosion de la couche arable qu'entraînaient les pluies plus irrégulières et les vents plus importants qu'autrefois.

L'utilisation de la technique du « Zai » a également permis d'importantes hausses de la production. Cette technique originaire du Mali consiste à creuser un trou (d'environ 20 à 40 cm de diamètre et de 10 à 20 cm de profondeur) autour des jeunes plants et à le remplir de fumier. Les sillons entourant le plant permettent de retenir plus longtemps l'eau et luttent par la même occasion contre la perte de sol et l'érosion. De plus, chaque parcelle du bocage est mise en jachère tous les cinq ans afin d'empêcher la dégradation que provoquerait une utilisation trop intensive du sol. A certaines périodes de l'année, le bétail est amené pour fertiliser la zone et pour manger le fourrage restant après la récolte. Ces stratégies uniques de conservation du sol et des ressources hydriques ont permis au bocage de produire environ quatre fois plus que les parcelles cultivées avec des pratiques agricoles traditionnelles de la région. En outre, la production est restée stable au cours de la dernière sécheresse, contrairement à celle des zones situées à l'extérieur du bocage, qui ont été affectées négativement par le manque de pluie.

Cet exemple illustre également le succès du système de gestion concertée essentiel au succès d'AZN. Un conseil composé de représentants des dix villages participant à l'initiative approuve en effet toutes les actions entreprises par l'association. La construction d'une nouvelle route, par exemple, requiert l'assentiment et la garantie de son entretien permanent par toutes les communautés.

Cet effort est coordonné par le biais d'une organisation non gouvernementale et est principalement soutenu par un financement international. Il fait toutefois l'objet d'une importante demande : de nombreux autres villages des alentours désirent faire partie de l'association et davantage d'agriculteurs souhaiteraient participer et cultiver dans le bocage.



*A Guiè (Burkina Faso), les agriculteurs récoltent jusqu'à 4 fois la production obtenue par les pratiques agricoles traditionnelles utilisées dans la région, grâce à l'utilisation de techniques de conservation du sol et des ressources hydriques singulières mais simples*



© UNU/Julie Srorek

*Dans les régions pastorales marginales, certains éleveurs cultivent leurs terres afin de survivre, comme ici à Kijari, Niger*

conditions climatiques. Alors que institutions régionales, nationales et internationales luttent pour arriver à comprendre et à planifier les impacts potentiels des changements climatiques, de nombreuses communautés sur le terrain s'efforcent déjà de s'adapter aux changements qui les entourent. Des initiatives d'adaptation innovatrices à petite échelle peuvent en effet être observées dans diverses parties de la région. Un de ces exemples est le travail entrepris par l'Association Zoramb Naagtaaba, au Burkina Faso, développé dans l'étude de cas 7. L'annexe 8 énumère également une série d'autres mesures d'adaptations développées par diverses communautés locales, touchant à la gestion des inondations et des sécheresses ; on y retrouve également plusieurs stratégies d'adaptation intégrées pouvant être utilisées pour renforcer la résilience face aux changements cumulés des indicateurs climatiques.

Ce chapitre a cherché à étudier l'effet aggravant que l'évolution des conditions climatiques a sur les dynamiques démographiques et les conflits de la région. Il permet de mieux éclairer les politiques nationales et régionales d'adaptation aux changements climatiques et de démontrer le bien-fondé de prendre en considération les migrations et les conflits dans la conception et la planification de la mise en œuvre de ces politiques. Le chapitre suivant s'intéresse de plus près à la manière

dont les politiques d'adaptation peuvent, à travers la prévention des conflits, la planification des migrations et une meilleure gouvernance, permettre de réduire les menaces issues des changements climatiques.

## 5. Améliorer la planification de l'adaptation au Sahel

Les politiques qui élaborent des stratégies pour s'adapter aux changements climatiques et qui régulent l'utilisation et la gestion des ressources naturelles peuvent avoir des impacts tant positifs que négatifs sur les moyens d'existence qui dépendent de ces ressources. En effet, on sait actuellement très peu de choses sur les effets à long terme des politiques d'adaptation dans la région. Certaines études suggèrent d'ailleurs que les politiques et les interventions qui tentent de réduire des sensibilités climatiques spécifiques peuvent servir certains intérêts tout en affectant négativement d'autres groupes ou en créant des inégalités sociales<sup>201</sup>. Dans certains cas, cela pourrait mener à des tensions entre les groupes en compétition ou au déplacement involontaire des personnes désavantagées. En d'autres termes, des politiques d'adaptation négligeant les facteurs pouvant déclencher des conflits ou des migrations pourraient aggraver les risques posés par les conditions climatiques, qu'elles veulent pourtant réduire.

Le présent chapitre examine brièvement les plans d'adaptation mis en œuvre dans la région en soulignant à la fois les différentes approches et les lacunes

en matière de gestion des risques de conflits et de migrations. Il explore également comment prendre en compte ces facteurs peut réduire les migrations forcées et les conflits, peut aider à hiérarchiser les investissements d'adaptation et renforcer les capacités d'adaptation aux changements climatiques.

### 5.1 Réduire les risques de conflits et de migrations grâce à des mesures d'adaptations judicieuses

Les stratégies de développement durable cherchent depuis longtemps à tenir compte des considérations liées aux migrations et aux risques de conflits, reconnaissant l'impact majeur de ces phénomènes sur la réalisation des objectifs de développement<sup>202</sup>. Les stratégies d'adaptation aux changements climatiques doivent elles aussi inclure ces considérations afin de veiller à ce que les politiques et les projets qui en découlent maximisent les opportunités de prévention des conflits et influencent positivement les dynamiques migratoires<sup>203,204</sup>. Plusieurs documents de planification des mesures d'adaptation de la région reconnaissent déjà les liens entre l'évolution

#### Encadré 5. Aperçu des Programmes d'Action Nationaux d'Adaptation adoptés dans la région

En 2002, la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) a lancé les programmes d'action nationaux d'adaptation (PANA). Les PANA sont des mécanismes qui permettent aux pays les moins avancés « d'identifier les activités prioritaires qui répondent à leurs besoins urgents et immédiats pour s'adapter aux changements climatiques »<sup>205</sup>. Depuis 2004, 14 des 17 pays couverts par cette étude ont soumis leurs PANA à la CCNUCC : le Bénin, en 2008 ; le Burkina Faso, en 2007 ; le Cap-Vert, en 2007 ; le Tchad, en 2010 ; la Gambie, en 2008 ; la Guinée, en 2007 ; la Guinée-Bissau, en 2008 ; le Liberia, en 2007 ; le Mali, en 2007 ; la Mauritanie, en 2004 ; le Niger, en 2006 ; le Sénégal, en 2006 ; la Sierra Leone, en 2007 ; et le Togo, en 2009.

Bien que les programmes adoptés par ces pays n'abordent pas la question des conflits ou des migrations de manière exhaustive, plusieurs pays admettent que ces phénomènes peuvent être des réponses aux changements climatiques. Ainsi :

- Le programme du Burkina Faso propose d'adopter une approche régionale pour sauvegarder les zones pastorales et limiter les conflits susceptibles de survenir entre les agriculteurs et les éleveurs pour l'accès à la terre ;
- Le programme de la Gambie mentionne les conflits comme une « conséquence indirecte » des changements climatiques ;
- Le programme de la Mauritanie constate des migrations « massives » des agriculteurs vers les zones urbaines en raison de la baisse de la pluviométrie et propose un suivi et une évaluation sur 18 mois des conflits liés à l'eau ;
- Le programme de la Guinée-Bissau considère les déplacements de population comme la conséquence des changements climatiques et souligne la nécessité de résoudre les conflits entre les éleveurs de bétail et les agriculteurs ;
- Le programme du Cap-Vert attire l'attention sur la nécessité de traiter les conflits liés aux ressources hydriques, qui ne cessent d'augmenter<sup>206</sup>.



des conditions climatiques et des réponses comportementales comme les migrations et les conflits. Néanmoins, très peu d'entre eux incorporent actuellement des dispositions pour agir sur ces risques. L'encadré 5 décrit succinctement certains des programmes d'action nationaux d'adaptation (PANA) adoptés dans la région, qui servent de principal outil de planification des mesures d'adaptation pour les pays du Sahel.

Bien qu'il apparaisse essentiel de traiter les impacts conflictuels potentiels des changements climatiques au cours de l'élaboration des stratégies d'adaptation, simplifier à l'extrême les dynamiques sécuritaires est contre-productif. Les politiques d'adaptation devraient être fondées sur une analyse rigoureuse de la manière dont les changements climatiques sont susceptibles d'aggraver les conflits locaux en influant sur l'accès et la disponibilité des ressources naturelles pour les différents

moyens d'existence. Elles devraient en outre évaluer les différentes formes de pouvoir détenues par chaque groupe ainsi que les mécanismes locaux et nationaux de résolution des conflits disponibles. Ces politiques devraient par ailleurs veiller à répondre aux besoins réels de la communauté, à faire participer les acteurs locaux au processus de développement et à être attentives à l'ordre social et au partage du pouvoir existants. Enfin, il est essentiel de se rendre compte que les changements climatiques, la gouvernance, la pauvreté et le risque de conflits sont des problèmes interdépendants qui, par conséquent, ne devraient pas être traités indépendamment les uns des autres<sup>207</sup>. A ce titre, le Cadre stratégique pour le Pastoralisme en Afrique adopté par l'Union africaine est un bon exemple. Son objectif n'est pas seulement d'améliorer les conditions de vie et de travail des communautés pastorales en Afrique, mais plutôt de renforcer et de consolider la paix, la sécurité et la démocratie »<sup>208</sup>.

Les politiques d'adaptation devraient également examiner dans quelle mesure les projets d'adaptation spécifiques peuvent provoquer ou intensifier les migrations et de quelle manière les facteurs de répulsion et d'attraction à l'origine de la décision de migrer peuvent être limités<sup>209</sup>. En outre, alors que les politiques d'adaptation reconnaissent souvent que les migrations sont une stratégie adoptée pour faire face aux impacts des changements climatiques, peu reconnaissent et traitent les migrations comme une stratégie d'adaptation en soi. Intégrer plus explicitement les migrations dans les politiques d'adaptations comme les PANA peut contribuer à prévenir les migrations forcées et à favoriser les migrations volontaires. L'étude *Migration, Environment and Climate Change : Assessing the Evidence* réalisée par l'OIM note qu'il est important de porter sur attention sur les deux facettes du lien entre environnement et migrations en : 1) identifiant les stratégies permettant aux personnes de rester où elles vivent et où elles travaillent et en 2) identifiant les stratégies de déplacement qui protègent les conditions de vie et les moyens d'existence des individus forcés à partir. »<sup>210</sup> Enfin, les plans et les politiques d'adaptation devraient systématiquement tenir compte des enseignements tirés des expériences antérieures lors du travail effectué pour éviter les menaces associées aux programmes de déplacement involontaires.

Outre la nécessité d'intégrer les sensibilités afférentes aux conflits et aux migrations dans les politiques d'adaptation, il est important de les coordonner avec les anciennes et les récentes politiques de développement. En effet, tenir compte des conséquences plus larges des changements climatiques dans les plans nationaux et régionaux d'adaptation permettrait à ces politiques de soutenir plus efficacement les objectifs de développement, tout en renforçant la résilience à la variabilité du climat<sup>211</sup>. Par ailleurs, veiller à ce que les politiques d'adaptation aux changements climatiques renforcent les politiques nationales portant sur des ressources naturelles telles que



© UN Photo/John Isaac

Au Burkina-Faso, des femmes concassent et tassent le sol afin de contrôler l'érosion et de gérer les rares ressources hydriques durant la saison des pluies

la terre, l'eau et l'agriculture, peut contribuer à améliorer l'efficacité de ces deux types de politique et à limiter particulièrement le risque de conflits ou de migration involontaire<sup>212</sup>.

Enfin, il est essentiel de veiller à ce que les politiques d'adaptation n'accentuent pas les inégalités sociales existantes, comme par exemple en matière de genre ou d'origine ethnique. Les politiques d'adaptation devraient plutôt s'attaquer aux impacts disproportionnés que les changements climatiques, les migrations et les conflits ont sur les groupes vulnérables et prendre dûment leurs points de vue et leur participation en compte lors de leur élaboration<sup>213</sup>. Les inégalités de genre liées aux impacts des changements climatiques, aux migrations et aux conflits sont examinées plus en détail dans l'encadré 6.

En résumé, les politiques d'adaptation qui réduisent la vulnérabilité des moyens d'existence, promeuvent des réponses alternatives, améliorent la quantité et la qualité de ressources naturelles et diminuent la compétition pour les ressources peuvent réduire les facteurs de migrations forcées et minimiser le risque de conflit<sup>214</sup>. Les mesures d'adaptation qui ignorent ces dynamiques, par contre,

peuvent aggraver sans le savoir certaines situations<sup>215</sup>. Le Burkina Faso fournit un exemple positif d'intégration de considérations relatives à la gestion des conflits dans les politiques d'adaptation nationales. Cet exemple est développé dans l'étude de cas 8.

## 5.2 Utiliser des informations sur les conflits et les migrations pour hiérarchiser les mesures d'adaptation

Tenir compte d'informations afférentes aux conflits et aux migrations dans les politiques d'adaptation peut aider à établir une hiérarchie des régions les plus vulnérables pouvant faire l'objet de programmes d'adaptation et d'investissement. Cette hiérarchisation est particulièrement bienvenue au regard des sommes considérables se débloquant actuellement pour financer des mesures d'adaptation en Afrique : le Fonds Vert de la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), par exemple, devrait mobiliser jusqu'à 100 milliards dollars US par an d'ici 2020, sans compter bon nombre d'autres organisations multilatérales telles que le Programme d'adaptation pour l'Afrique, qui s'est vu octroyer 92 millions de dollars US par le Gouvernement

### Encadré 6. Inégalités de genre liées aux impacts des changements climatiques, aux migrations et aux conflits

Les inégalités de genre, comme l'accès insuffisant des femmes aux ressources financières et leur participation limitée au processus de prise de décision, ont tendance à accentuer les impacts de l'évolution des conditions climatiques sur leurs moyens d'existence et d'accroître leur vulnérabilité<sup>216</sup>. Ces inégalités ne sont malheureusement pas prises en compte dans la majorité des politiques et des programmes d'adaptation.

**Changements climatiques** : tant les catastrophes à déclenchement lent que celles à déclenchement soudain, qui deviennent toutes deux de plus en plus fréquentes dans le Sahel, ont des impacts importants sur les femmes. Celles-ci représentent 50 pour cent de la main-d'œuvre agricole des pays étudiés dans ce rapport<sup>217</sup>. Aussi, la dépendance élevée des femmes vis-à-vis des terres fertiles et des précipitations régulières dans la pratique de leurs activités les rend vulnérables aux variations pluviométriques, de la température et à la survenue soudaine des catastrophes, comme les inondations. En outre, étant donné leur accès insuffisant à des ressources financières comme le crédit ou les avoirs fonciers légaux, elles sont moins à même de se remettre des inondations ou des mauvaises récoltes.

**Migrations** : les femmes sont plus susceptibles de rester en arrière lorsque les hommes migrent à la recherche de revenus et d'emplois saisonniers. Si cette émigration des hommes leur offre un plus grand pouvoir de décision<sup>218</sup>, elle peut aussi créer des difficultés supplémentaires. En effet, en raison de tabous sociaux, les femmes ne peuvent parfois pas avoir accès aux mêmes outils et aux mêmes ressources que leurs homologues masculins et sont parfois même empêchées de participer à certaines activités agricoles. Les femmes qui vivent en milieu rural peuvent ainsi devenir plus vulnérables à la pauvreté lorsque les hommes migrent.

**Conflits** : les conflits exposent les femmes à des violences directes pouvant prendre la forme d'intimidations, de violences sexuelles et d'enlèvements<sup>219</sup>. Elles subissent également des préjudices indirects<sup>220</sup>. Dans de nombreux pays, par exemple, ni les lois traditionnelles ni les lois modernes n'autorisent les femmes à recevoir des terres ou autres avoirs en héritage lorsque leur mari ou les membres masculins de la famille décèdent.

**Programme d'adaptation** : les femmes ne sont pas systématiquement impliquées et prises en considération lors de la planification de l'adaptation aux changements climatiques. En outre, elles sont moins en mesure d'accéder aux ressources financières et techniques mises à disposition par les programmes d'adaptation<sup>221</sup>. Malgré leur rôle traditionnel d'approvisionnement en eau, en combustible et en aliment au sein de la cellule familiale, les plans d'adaptation tiennent rarement compte de la riche connaissance des ressources naturelles qu'ont les femmes.

## Etude de cas 8 : le Programme d'Action National d'Adaptation (PANA) du Burkina Faso

Adopté en 2007, le premier PANA du Burkina Faso identifie des besoins dans quatre secteurs principaux : l'agriculture, l'eau, la sylviculture et l'élevage du bétail. Par le biais de ce Programme d'Action, le gouvernement national a su lever des fonds et mettre en œuvre des projets, dont trois initiatives-clés portant sur les impacts des changements climatiques sur les moyens d'existence et les risques de conflits et de migrations. Ces initiatives sont mises en œuvre par le Ministère de l'Environnement, en collaboration avec le service Energie et Environnement du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) :

**Renforcer les capacités nationales en matière de prévention et d'alerte précoce, afin de garantir la sécurité alimentaire et un meilleur accès aux ressources hydriques dans le contexte des changements climatiques :** ce projet examine les meilleures pratiques d'adaptation, en mettant davantage l'accent sur l'agriculture, la sylviculture et l'élevage du bétail.

Un programme d'adaptation communautaire a été mis en place dans chacune des trois zones climatiques du pays en prise à des difficultés particulières liées aux changements climatiques : Mouhoun, à l'Ouest ; Namentenga, à l'Est ; et Oudalan, au Nord.

**Sensibiliser les populations et renforcer les capacités d'adaptation afin de réduire les vulnérabilités aux changements climatiques :** ce projet

visait à sensibiliser davantage les décideurs nationaux, régionaux et locaux aux changements climatiques et à ses impacts. Administré par le PNUD via le Secrétariat Permanent pour l'Environnement et le Développement Durable du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, en partenariat avec des organisations non gouvernementales telles que l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), ce

projet vise à travailler avec un village expérimental et des villages voisins sur la gestion des conflits autour de l'utilisation des ressources naturelles, dans les mêmes zones que celles où les programmes d'adaptation communautaires susmentionnés sont mis en œuvre.

**Modifier le processus de développement pour faire face aux risques et saisir les opportunités liées aux changements climatiques :** ce projet vise à renforcer les capacités en matière de planification du développement à long terme en mettant davantage l'accent sur les droits des administrations et des municipalités locales à solliciter et à gérer un budget. Une étude de simulation à petite échelle (de 25 à 50 km<sup>2</sup>) est en cours de réalisation dans le cadre de ce projet ; elle vise à déterminer les risques potentiels issus des changements climatiques pour l'agriculture, le bétail, l'énergie, le logement, les catastrophes naturelles, la santé, la sylviculture et la dégradation des terres. Basée sur des simulations multisectorielles, une analyse de la vulnérabilité, des impacts économiques et une évaluation des coûts d'adaptation seront menées pour chacun de ces secteurs.

Les enseignements tirés de ces expériences sur le terrain joueront un rôle important lors de l'élaboration du nouveau Programme d'Action National d'Adaptation du Burkina Faso, en 2012.



*L'agriculture pluviale est l'un des principaux moyens de subsistance au Burkina Faso. Le Programme d'Action National d'Adaptation (PANA) du pays a joué un rôle essentiel dans la mobilisation de fonds pour agir sur les impacts du changement climatique sur les moyens d'existence, notamment les risques de conflits et de migrations*



japonais<sup>222</sup>. Des fonds deviennent également disponibles pour des projets de grande envergure, tels que l'Initiative de la Grande Muraille Verte (traitée dans l'encadré 7). En 2010 seulement, l'aide financière allouée au Sahel par l'Union européenne était de 74 millions d'euros, attribués essentiellement à l'aide alimentaire.

En plus de faciliter la hiérarchisation des décisions en matière de financement, la prise en compte des problématiques de conflits et de migrations peut guider l'élaboration des politiques d'adaptation et permettre la mise en place de programmes d'actions plus concrets. En effet, les incertitudes inhérentes aux modèles climatiques et aux changements environnementaux futurs ont souvent mené à l'adoption de politiques d'adaptation élaborées de manière à répondre à un éventail de scénarios très large. En disposant de données plus fiables sur les migrations et les conflits locaux, l'objectif de ces politiques peut être mieux ciblé.

Le présent rapport a par exemple mis en exergue la tendance qu'ont certains agriculteurs, éleveurs et pêcheurs à migrer de façon permanente vers les centres urbains, les régions côtières et certaines régions lacustres. Ces destinations de migration requièrent que des actions prioritaires d'adaptations soient prises en faveur des zones arides septentrionales de la région qui ont subi un déclin de leur population. Par ailleurs, ces régions pourraient être l'objet de projets d'adaptation améliorant les opportunités dans le domaine agricole et ralentissant le rythme de migration vers les villes et les zones côtières, celles-ci n'ayant pas la possibilité d'offrir aux migrants des conditions de vie dignes et des services appropriés.

### 5.3 Tirer parti de la gestion des conflits et des migrations pour renforcer l'adaptation

Étant donné la nature transfrontalière d'un grand nombre de problèmes liés au climat, la coopération régionale est primordiale pour planifier l'adaptation. Le cas échéant, les structures régionales existantes dotées d'un mandat en matière de prévention des conflits et de gestion des migrations peuvent contribuer à améliorer la coopération régionale dans le domaine de l'élaboration et de la mise en œuvre des politiques d'adaptation. Les instances régionales traitant de la réduction des risques de catastrophes, comme exposé sommairement dans l'encadré 8, offrent également un cadre de discussion pertinent pour inclure les problématiques de conflits et de migrations dans la planification de l'adaptation. En d'autres termes, renforcer les capacités existantes en matière de gestion des conflits et des migrations – plutôt que de créer des structures parallèles – peut améliorer la capacité d'adaptation et améliorer son efficacité, ce qui est important au vu des contraintes pesant sur les moyens dont disposent de nombreux pays de la région.

Cette prise en compte des sensibilités afférentes aux conflits et aux migrations dans la gestion de l'adaptation

#### Encadré 7. L'Initiative de la Grande Muraille Verte pour le Sahara et le Sahel

En 2005, le Sommet des dirigeants et des Chefs d'États de la Communauté des États sahélo-sahariens (CEN-SAD) a adopté l'Initiative de la Grande Muraille Verte comme l'un de ses programmes prioritaires. Ce projet prévoit de planter une bande arborée de 15 km de large sur 7 775 km de long, allant de la façade Atlantique jusqu'à l'océan Indien en traversant 11 pays. Visant à stopper la progression du Sahara, cette initiative a connu un démarrage lent par manque de moyens financiers, avant de se réorienter vers une approche plus holistique. Elle prône désormais la gestion intégrée des ressources naturelles et bénéficie de l'appui de l'Union africaine. Le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) s'est lui aussi engagé à verser des fonds pour appuyer l'Initiative.

#### Encadré 8. Assurer la cohérence des stratégies d'adaptation aux changements climatiques avec celles de réduction des risques de catastrophe

Le Plan d'action de Bali de la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) appelle à une meilleure harmonisation entre les stratégies d'adaptation aux changements climatiques et les stratégies de réduction des risques de catastrophe. Aux niveaux régionaux et continentaux, le nombre de politiques et de plans de réduction des risques de catastrophes a constamment augmenté en Afrique. La Commission de l'Union africaine a soutenu la Stratégie Régionale Africaine de Réduction des Risques de Catastrophes, adoptée dans le cadre du Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique. Cette stratégie régionale reconnaît l'importance de la coordination entre les agences afin d'élaborer des stratégies proactives de réduction et de réponse aux risques de désastre. En Afrique de l'Ouest, la CEDEAO a adopté en 2007 une politique pour la réduction des risques de désastre, reconnaissant ainsi le rôle que jouent les changements climatiques dans le déclenchement de désastres tels que les inondations ou les sécheresses. Cette politique fournit des conseils stratégiques aux États membres et facilite la mise en œuvre de stratégies et de programmes sous-régionaux conformes à la Stratégie Régionale Africaine.

est déjà appliquée par certaines organisations de la région. La CEDEAO, par exemple, a pour mission de promouvoir une meilleure gestion des ressources dans les stratégies de prévention des conflits. Cette organisation milite également pour la prise en compte de l'impact des changements climatiques sur l'agriculture, l'eau et l'énergie lors de l'élaboration des stratégies d'adaptation



© UN Photo/John Isaac

*Afin d'empêcher le désert de remplacer des terres fertiles, de jeunes pousses d'eucalyptus, résistant aux conditions extrêmes, ont été plantés pour stabiliser les dunes de sable*

et a adopté une nouvelle ligne directrice stratégique sur la « Réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques en Afrique de l'Ouest »<sup>223</sup>.

Les partenariats dans le domaine de l'adaptation aux changements climatiques doivent cependant être élargis, afin d'impliquer des organisations disposant de compétences techniques spécifiques en matière de problématiques liées aux ressources naturelles. Les autorités des bassins hydrographiques de la région – plus particulièrement, le bassin du fleuve Sénégal, l'Autorité du bassin du Niger et la Commission du bassin du lac Tchad – sont susceptibles de jouer un rôle important dans le renforcement de la gouvernance et de la capacité d'adaptation. En effet, ces autorités promeuvent depuis longtemps des activités qui sont centrales aux plans d'adaptation, comme la diversification des activités génératrices de revenus, une meilleure gestion de l'eau et la modernisation des techniques agricoles.

## 6. Conclusions et recommandations

Ce rapport a analysé l'évolution historique du climat dans les 17 pays de la région d'étude. En examinant la manière dont ces changements ont aggravé les vulnérabilités existantes, il a particulièrement cherché à investiguer le lien entre les impacts de l'évolution des conditions climatiques sur les moyens d'existence de la région et des réponses comportementales telles que les conflits et les migrations. À l'aide des conclusions du processus cartographique, d'informations rassemblées à travers la littérature, d'études de cas et d'observations sur le terrain ainsi que d'un aperçu des plans d'adaptation existant dans les pays concernés, ce rapport parvient à cinq conclusions principales, résumées dans cette section. Sur base de ces conclusions, sept recommandations fondamentales sont ensuite soumises aux décideurs et aux responsables politiques nationaux, régionaux et internationaux ainsi qu'aux praticiens travaillant dans le domaine de l'adaptation dans la région. Le système des Nations Unies peut, lui aussi, traiter un grand nombre des questions soulignées dans ces recommandations par l'intermédiaire de ses agences et de ses programmes spécialisés.

### 6.1 Conclusions

1) *Au cours des 40 dernières années, on observe une variation des conditions climatiques de la région d'étude, notamment des températures, des précipitations et de la survenue des inondations. La récurrence des sécheresses et les impacts potentiels graves de l'élévation du niveau de la mer augmentent elles aussi la vulnérabilité des moyens de subsistance :*

- La région a connu une augmentation générale de la température moyenne de 1°C. Près de la moitié de la population des pays du CILSS a subi une augmentation allant de 0,5 à 1°C et 15 pour cent de la population a vécu une hausse de plus de 1°C.
- La fréquence des inondations, la période durant laquelle elles sont susceptibles d'avoir lieu et la surface qu'elles affectent ont augmenté, affectant de nombreuses personnes dans la région. Depuis 1985, 54 pour cent de la population des pays du CILSS ont été touchés par cinq inondations ou plus.
- Les précipitations ont augmenté dans de nombreuses parties de la région ; on manque toutefois de données sur leur intensité et leur durée.
- Depuis les années 1970, la région a été victime de sécheresses graves et récurrentes qui ont eu un impact très important sur les moyens d'existence.

- On estime qu'une élévation de 1 m du niveau de la mer toucherait plus de 3 millions de personnes dans la région.
- 2) Les changements climatiques exacerbent des problématiques liées à la disponibilité de ressources naturelles essentielles à la vie dans le Sahel ainsi que l'insécurité alimentaire. Parallèlement aux facteurs sociaux, économiques et politiques importants, cela peut donner lieu à des migrations et à des conflits :
- Les changements climatiques affectent davantage les moyens d'existence qui dépendent directement de l'environnement, en diminuant par exemple les rendements agricoles, en détériorant les pâturages traditionnels, en asséchant d'importants points d'eau ou en augmentant les risques de diverses maladies.
  - Les pays enclavés situés dans la région d'étude (à savoir le Burkina Faso, le Mali, le Niger et le Tchad), produisent la majorité des céréales, qu'ils exportent vers les pays voisins. L'incertitude croissante à l'égard de la pluviométrie et la répétition des sécheresses et des inondations menace toutefois la production vivrière de la région. On estime par exemple qu'en 2005, le Niger comptait 2,4 millions de personnes très vulnérables à l'insécurité alimentaire, dont près de 900 000 étaient en proie à une insécurité alimentaire extrême et 1,2 million étaient dépendants de l'aide alimentaire.
  - La vulnérabilité des moyens d'existence est liée à de nombreux facteurs non climatiques tels que la répartition inégale des terres, la précarité des régimes fonciers, le faible développement des marchés, les entraves au commerce et les mauvaises infrastructures. Le rôle de la gouvernance est de prendre en compte ces facteurs pour planifier et réguler le développement, garantir l'accès à la terre, fournir l'infrastructure servant de support à la réduction des risques de catastrophes soudaines et favoriser la diversification des moyens de subsistance.
  - Alors que les recherches tendent à infirmer un rapport de causalité directe entre les changements climatiques, les migrations et les conflits dans la région, la combinaison des vulnérabilités des moyens de subsistance, aggravées par l'évolution des conditions climatiques et les facteurs non climatiques expliqués plus haut, peuvent se traduire par des réponses comportementales telles que les conflits et les migrations.
- 3) Les migrations et les déplacements de personnes et de bétail font partie intégrante des stratégies



d'existence ancestrales de la région. Elles peuvent néanmoins aussi être la conséquence de moyens d'existence traditionnels et non traditionnels devenus non viables, en raison de modifications de l'environnement naturel :

- Les migrations saisonnières et circulaires peuvent être considérées comme des stratégies d'adaptation traditionnelles à la variabilité climatique régionale. Elles permettent d'accroître les possibilités commerciales et l'échange d'idées. Les pasteurs élèvent généralement leur bétail dans le Nord à la saison humide et se déplacent vers le sud durant la saison sèche.
- Néanmoins, les comportements migratoires traditionnels temporaires et saisonniers de nombreux agriculteurs, éleveurs et pêcheurs sont de plus en plus souvent remplacés par des déplacements définitifs dans le sud.
- Par ailleurs, l'augmentation du nombre de catastrophes liées au climat – en particulier les inondations et les sécheresses – est de nature à provoquer des déplacements de population à grande échelle et à réduire le choix de moyens de subsistance disponibles. Les inondations qu'a vécues le Ghana en 2007, par exemple, ont entraîné le déplacement de plus de 330 000 personnes. Au fil du temps, l'augmentation de la fréquence et de la gravité des catastrophes liées au climat pourrait être à l'origine de migrations plus permanentes.
- Un phénomène d'urbanisation, attribuable en partie aux mouvements migratoires des zones rurales vers les zones urbaines, caractérise également la région. Alors qu'une urbanisation incontrôlée peut augmenter la vulnérabilité des nouveaux migrants, les envois de fonds et d'autres avoirs par les migrants à leur communauté rurale d'origine constituent souvent une importante source de résilience aux risques environnementaux.
- Les mouvements migratoires se limitent essentiellement à la région – de manière générale, le long d'un axe Nord-Sud – et ne se dirigent pas vers d'autres régions du monde.

4) *Les impacts de l'évolution des conditions climatiques sur la disponibilité des ressources naturelles, conjugués à des facteurs tels que la croissance démographique, la mauvaise gouvernance et les régimes fonciers, ont conduit à une plus grande compétition pour les ressources naturelles rares – plus particulièrement les terres arables et l'eau – et ont provoqué des tensions et des conflits entre les communautés et les groupes socioprofessionnels :*

- Les modifications de l'environnement naturel, associés aux facteurs sociaux, économiques et politiques, ont contribué à l'émergence de

certains conflits entre les populations rurales de la région. Ainsi, les communautés pastorales du nord se sont déplacées plus au sud dans les régions utilisées par les agriculteurs sédentaires, tandis que l'augmentation de la demande alimentaire conduisait les agriculteurs à mettre en culture des terres autrefois principalement utilisées par les communautés pastorales. De tels changements ont accru la compétition, les tensions et les conflits violents entre les groupes socioprofessionnels.

- La diversification des moyens d'existence, une réponse-clé aux changements environnementaux ayant affecté la viabilité des moyens d'existence traditionnels, a également contribué à mettre en compétition directe pour les ressources foncières et aquatiques différents groupes de la région, conduisant de ce fait à des tensions et à des conflits locaux.
- L'évolution des conditions climatiques nuit à la sécurité alimentaire en ayant des répercussions sur la production locale de denrées alimentaires et la disponibilité en produits de première nécessité. Combinée à l'augmentation des prix des produits de base, l'insécurité alimentaire accroît, pour sa part, le risque d'agitations sociales et de conflits.

5) *Plusieurs politiques d'adaptation de la région reconnaissent les liens entre l'évolution des conditions climatiques et des réponses comportementales telles que les migrations et les conflits, toutefois, très peu d'entre elles ont jusqu'à présent incorporé des dispositions agissant sur ces risques. Prendre systématiquement en considération ces problématiques lors de la planification des mesures d'adaptation peut aider à réduire le risque de conflits et de migrations, à décider des investissements d'adaptation prioritaires et à renforcer la capacité d'adaptation aux changements climatiques :*

- Négliger les facteurs pouvant déclencher des conflits et des migrations peut aboutir à l'élaboration et à la mise en œuvre de politiques d'adaptation qui aggravent les risques posés par les conditions climatiques qu'elles visent à limiter et qui menacent les avantages acquis grâce au développement. Inversement, les politiques d'adaptation qui réduisent la vulnérabilité des moyens d'existence, promeuvent des solutions alternatives, améliorent la qualité et la quantité de ressources naturelles et diminuent la compétition pour les ressources peuvent réduire les pressions migratoires et les menaces de conflits.
- Intégrer des problématiques liées aux conflits et aux migrations dans les politiques d'adaptation peut aider à établir une hiérarchie des régions les plus vulnérables vers lesquelles diriger les programmes d'adaptation et d'investissement.

Identifier les régions prioritaires en matière d'investissement est particulièrement opportun au regard des montants considérables qui deviennent disponibles pour financer l'adaptation en Afrique.

- Lorsque c'est approprié, les structures régionales existantes ayant des mandats en matière de prévention des conflits, de gestion des migrations et de réduction des risques de catastrophes peuvent aider à améliorer la coopération régionale lors de l'élaboration et de la mise en œuvre des politiques d'adaptation. S'appuyer sur des capacités déjà en place en matière de gestion des conflits et des migrations – plutôt que créer des structures parallèles – peut renforcer la capacité d'adaptation et améliorer l'efficacité, deux résultats importants compte tenu des faibles moyens dont disposent de nombreux pays de la région.

## 6.2 Recommandations

### 1) Réaliser des évaluations de suivi sur le terrain aux points chauds identifiés par cette étude, en utilisant une approche fondée sur les moyens d'existence.

Les moyens d'existence sont une étape intermédiaire évidente entre les changements climatiques et les risques de conflits ainsi qu'entre les changements climatiques et les migrations. Une approche fondée sur les moyens d'existence est par conséquent adaptée à des études de suivi qui essaient de déterminer à quel point la disponibilité des ressources est en train de changer, comment les moyens d'existence sont affectés ainsi que la mesure dans laquelle le nombre de conflits ou de migrations a varié. Afin de mieux éclairer les stratégies d'adaptation et d'intervention, les études de terrain devraient s'efforcer de répondre en priorité aux questions suivantes :

- Les conditions climatiques régionales ont-elles un impact sur la disponibilité *per capita* des principales ressources naturelles clés ?
- Dans quelle mesure les moyens d'existence et la sécurité alimentaire sont-ils affectés par ces changements et quelles stratégies ou mesures d'adaptation doivent être adoptées ?
- La compétition entre les groupes socioprofessionnels pour les ressources rares augmente-t-elle ? Est-ce un facteur contribuant aux conflits locaux ou aux décisions de migrer ?
- La gestion traditionnelle des ressources naturelles et des pratiques de résolution des conflits s'effrite-t-elle suite à la pénurie grandissante des ressources ou à la croissance démographique ?
- De quelle manière les institutions, les politiques et les processus existants soutiennent-ils ou fragilisent-ils les mesures d'adaptation des moyens d'existence, les droits d'accès aux ressources,

les mécanismes de résolution des conflits et la gestion des migrations ?

- Quelles aides financières et quel type d'assistance technique serait-il nécessaire de mettre en place pour améliorer la résilience des moyens d'existence à l'évolution des conditions climatiques de la région et ainsi réduire le risque de conflits et les migrations forcées ?

### 2) Adopter des politiques d'adaptation tenant compte des migrations et des conflits :

les politiques et les programmes d'adaptation qui visent à réduire la vulnérabilité des moyens d'existence, à promouvoir des alternatives et à augmenter la disponibilité et l'accès aux ressources naturelles peuvent limiter les facteurs de migrations et de conflits et aider à sécuriser les avantages acquis grâce au développement. Parmi les mesures spécifiques pouvant être prises, figurent les quatre suivantes :

- Les considérations liées aux migrations et aux conflits devraient être systématiquement intégrées à chaque révision des Programmes d'Action Nationaux d'Adaptation (PANA) de la région. Dans la mesure du possible, les programmes portant sur ces questions devraient par ailleurs être coordonnés au niveau régional, afin de maximiser les retombées positives et d'éviter le manque de cohérence de ces programmes entre les pays limitrophes.
- Une analyse complète des conflits devrait être réalisée avant d'élaborer et d'appliquer les stratégies d'adaptation aux changements climatiques afin de comprendre parfaitement les dynamiques de conflits locales et régionales<sup>224</sup>. La participation des communautés locales touchées est essentielle dans ce processus puisque ce sont elles qui sont généralement les plus à même d'identifier les risques de conflits, leurs solutions potentielles et de donner des informations sur l'impact de ces interventions sur ces dynamiques de conflits<sup>225</sup>.
- Le rôle positif des migrations devrait également être considéré dans le cadre des stratégies d'adaptation. Des programmes de migration circulaires et temporaires peuvent par exemple être développés pour les communautés vulnérables aux changements environnementaux – en particulier pour celles faisant face à une dégradation environnementale à un stade moins avancé.
- Les retombées positives des politiques d'adaptation aux changements climatiques devraient être soigneusement examinées pour chacun des groupes sociaux afin qu'elles ne renforcent pas les inégalités, par exemple en matière de genre ou d'origine ethnique. Les politiques d'adaptation devraient plutôt tenir compte des impacts dis-

proportionnés que les changements climatiques, les migrations et les conflits ont sur les groupes vulnérables, intégrer positivement leur point de vue et favoriser leur participation.

3) **Enraciner les stratégies d'adaptation nationales dans l'« économie verte » et promouvoir la création d'« emplois verts »** : une économie verte vise à améliorer le bien-être humain et l'équité sociale, tout en réduisant de manière significative les risques environnementaux et de pénurie des ressources naturelles<sup>226</sup>. Les possibilités d'emploi et l'amélioration de la sécurité alimentaire dues à une meilleure productivité agricole atteinte grâce à des pratiques durables pourraient, par exemple, accroître la résilience aux facteurs de stress climatiques et réduire les tensions locales et les déplacements forcés.

- Les politiques d'adaptation devraient prendre en considération les pratiques d'« agriculture verte », comme le renforcement de la résistance de l'agriculture aux changements climatiques, en réalisant une synthèse des pratiques agricoles traditionnelles avec des techniques d'utilisation rationnelle des ressources<sup>227</sup>. Il a été démontré que ces pratiques augmentent les rendements, en particulier pour de petites exploitations<sup>228</sup>. Il est en outre important de donner la priorité aux investissements qui favorisent l'environnement local et améliorent les services écosystémiques, étant donné que ce sont ces services qui sont à la base de la survie des personnes les plus pauvres.
- La production des petits exploitants agricoles devrait également être augmentée, diversifiée et commercialisée, créant de ce fait des emplois locaux et de nouvelles niches commerciales. Les cultures de rente issues de l'agriculture biologique en sont un bon exemple, elles peuvent en effet être vendues à des prix plus élevés sur les marchés internationaux.
- Il a longtemps été difficile de permettre aux pauvres issus de milieux ruraux des pays les moins développés d'accéder à des systèmes efficaces de production d'énergie renouvelable, de récolte de l'eau de pluie et de gestion des déchets. Les énergies renouvelables offrant des solutions hors réseau peuvent non seulement aider à relever ce défi, mais aussi réduire la dépendance en biomasse de ce type de communauté et favoriser la création de nouveaux emplois dans la fabrication, l'installation et l'entretien local des équipements nécessaires<sup>229</sup>.
- Le recours aux systèmes d'énergie renouvelable, de récupération des eaux de pluie et de gestion rationnelle des déchets devraient également être encouragés pour résoudre les problèmes posés par l'urbanisation rapide et pour réduire la vulnérabilité des populations urbaines aux

changements climatiques et à la raréfaction des ressources naturelles<sup>230</sup>.

- Les nouvelles possibilités d'emploi devraient être axées sur une utilisation accrue de la main d'œuvre locale, afin de diversifier les sources de revenus et de réduire la vulnérabilité aux fluctuations de la disponibilité des ressources naturelles.
- 4) **Promouvoir la coopération environnementale régionale lors de l'élaboration des réponses aux changements climatiques, aux migrations et aux conflits** : les défis posés par les changements climatiques et par les migrations sont par nature régionales et, en tant que tel, ne doivent pas uniquement être gérés au niveau national comme c'est majoritairement le cas aujourd'hui. De façon similaire, de nombreux cas de conflits dans la région sont transfrontaliers, la compétition pour les ressources naturelles rares poussant les différents groupes au-delà des frontières nationales, à la recherche de meilleures conditions de vie.
- La nature transfrontalière des changements climatiques, des migrations et de certains conflits devrait être plus souvent abordée via une coopération régionale, notamment par l'entremise d'organisations régionales telles que le CILSS, la CEDEAO ou l'Union africaine. Les programmes d'adaptation aux changements climatiques dans le Sahel devraient porter essentiellement sur les groupes les plus vulnérables, tels que les sociétés pastorales, et exploiter des politiques déjà en place, comme le « Cadre Stratégique pour le Pastoralisme en Afrique » de l'Union africaine.
  - Les organisations des Nations Unies, en particulier le PNUE, l'OIM, l'OCHA et l'ONU, devraient renforcer leur coopération avec ces structures régionales, à travers, par exemple, des programmes et des projets communs pour la prévention des conflits et la gestion des désastres liés aux facteurs environnementaux et à l'augmentation des migrations environnementales de certaines communautés.
  - Les législations et les politiques nationales relatives à la protection de l'environnement et à la gestion des ressources naturelles devraient être harmonisées dans toute la région, afin d'éviter les incohérences ou les divergences entre les pays voisins qui pourraient mener à des pressions accrues sur les ressources naturelles dans les régions disposant d'une législation moins protectrice.
  - De plus, le système des Nations Unies devrait rassembler les enseignements acquis sur les meilleures pratiques en matière de politique d'adaptation afin de mieux soutenir la coopération transfrontalière et les approches régionales. Il devrait également aider à renforcer les capacités en matière de gouvernance nationale et régionale, favoriser les relations entre les différents



niveaux administratifs et aider à harmoniser les législations et les politiques nationales afin de répondre aux problématiques interconnectées examinées dans ce rapport.

**5) Renforcer l'action préventive, les droits d'accès et d'utilisation des ressources et la résolution des conflits :** agir rapidement sur les facteurs environnementaux déclenchant les crises peut contribuer à éviter et à désamorcer tant les menaces imminentes que l'instabilité au sens large. Les pratiques traditionnelles de médiation des conflits devraient également être adaptées aux nouvelles réalités découlant des changements climatiques et de l'environnement local.

- La résolution des conflits devrait être favorisée en renforçant les capacités locales, nationales et internationales à mener des médiations entre des parties en conflit lorsque des ressources naturelles sont impliquées. Le déploiement préventif d'experts environnementaux faisant part des efforts de prévention des conflits par exemple, est une option à considérer.
- La résolution des conflits devrait être améliorée en renforçant les capacités locales, nationales et internationales de médiation des tensions liées aux ressources naturelles.

**6) Donner la priorité au recueil systématique de données et aux systèmes d'alerte précoce :** une des principales difficultés à laquelle a été confrontée cette étude est le manque cruel de données sur les indicateurs climatiques, les migrations et les conflits locaux dans la région. Ces problématiques ont déjà été soulignées dans un certain nombre de publications traitant du Sahel, les plus récentes étant celles publiées par l'OCDE<sup>231</sup>. Une organisation régionale compétente, prenant par exemple appui sur des structures en place au sein du CILSS (tels que l'INSAH et le centre régional AGRHYMET) ou de la CEDEAO et soutenue par la communauté internationale devrait, de préférence, être chargée de rassembler ces données. Le système des Nations Unies pourrait par ailleurs améliorer le recueil des données en mettant à disposition des outils scientifiques, des bases de données transfrontalières mondiales et en assurant un financement à long terme de ce type d'initiative. Les recommandations destinées à résoudre ce manque de données sont :

- Le recueil systématique des données sur la pluviométrie, sur la température et sur la survenue et la sévérité des inondations et des sécheresses devrait être mis en place ou amélioré dans toute la région, notamment par le biais des stations météorologiques existantes. Une telle initiative permettrait de mettre sur place un suivi de ces indicateurs au sein des différents microclimats.

Des données climatiques régionales plus fiables devraient être intégrées aux travaux des institutions météorologiques nationales et de la récente initiative transfrontalière nommée « Le climat au service du développement en Afrique »<sup>232</sup>, menée en collaboration avec l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM).

- Des indicateurs devraient être identifiés et des mécanismes devraient être mis en place pour rassembler systématiquement les informations sur les conflits localisés et de faible ampleur dans la région, afin d'en appréhender les diverses causes et les éléments déclencheurs, tels que la disponibilité du fourrage et les déplacements d'individus et de bétail. En outre, lorsque des conflits liés aux ressources naturelles sont identifiés, une surveillance continue et des activités d'atténuation appropriées devraient immédiatement être mises en œuvre. De telles activités peuvent prendre la forme d'activités de médiation, d'amélioration de la gestion des ressources naturelles, de diversification des moyens d'existence et l'élaboration de mécanismes de résolution des conflits.
- Les profils migratoires établis par l'OIM mettent en évidence que les habitudes migratoires se sont modifiées au cours des deux dernières décennies, toutefois aucun recensement systématique n'a jusqu'à présent été fait<sup>233</sup>. Des enquêtes devraient également être menées directement auprès des migrants afin de mieux comprendre les raisons qui les poussent à migrer. Il faudrait en outre, lors du recueil des données, distinguer les migrations à court terme de celles à long terme ainsi que les régions d'origines de celles de destination.
- La télédétection devrait être utilisée pour suivre l'évolution de l'affectation des sols, du débit des cours d'eau et des saisons agropastorales afin de comprendre leur évolution à grande échelle et d'évaluer les facteurs agissant sur la vulnérabilité des moyens d'existence.
- peut contribuer à limiter l'insécurité des moyens d'existence en fournissant des informations nécessaires pour atténuer les risques de catastrophe et d'insécurité alimentaire ainsi que les conflits et les migrations pouvant leur être liées. Ce rapport recommande d'appliquer la liste de points à vérifier élaborée et adoptée par la Stratégie Internationale de Prévention des Catastrophes (SIPC) des Nations Unies<sup>234</sup>.
- Les questions relatives à l'environnement et aux ressources naturelles devraient être intégrées dans les systèmes d'alerte précoce de conflits régionaux et internationaux afin de soutenir les actions préventives et d'encourager la coopération environnementale.

7) **Utiliser les risques de conflit et/ou de migration pour établir l'ordre de priorité des investissements et susciter un engagement à long terme des bailleurs de fonds dans le Sahel** : faire face aux impacts des changements climatiques sur les moyens d'existence au Sahel exige un engagement financier à long terme et une meilleure coordination des investissements. Identifier les risques de conflits et de migrations attribuables aux impacts des changements climatiques sur les moyens d'existence et la sécurité alimentaire peut être utile pour établir un ordre de priorité des programmes et des financements. Afin de garantir la meilleure utilisation possible de l'aide financière reçue, les cinq éléments suivants devraient être considérés :

- Axer les programmes d'adaptation sur le renforcement des capacités fondamentales en matière de prévention et de résolution des conflits ainsi que de gestion des migrations. Le transfert de technologies de recueil et d'analyse des données ne doit pas non plus être négligé, pas plus que les technologies vertes et l'importance d'un consensus en matière de financement basé sur les performances.
- Les déplacements forcés peuvent être réduits en allouant des ressources financières à la réduction des risques de catastrophes et à l'adaptation aux changements climatiques. Ceux-ci peuvent en effet accroître la résilience des communautés touchées, tout en renforçant l'action humanitaire permettant de faire face aux difficultés posées par les changements climatiques. Ce type de mesures peut par exemple prendre la forme de mesures d'assistance et de protection adéquates aux migrants environnementaux.
- L'ordre de priorité des financements devrait également être établi de manière à permettre à des organisations régionales telles que la CEDEAO ou le CILSS de soutenir des projets transfrontaliers traitant de la dimension régionale des changements climatiques, des migrations et des conflits.
- Les sources existantes de financement en matière d'adaptation et d'atténuation des changements climatiques – telles que le Fonds vert pour le climat de la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), le **Fonds pour l'adaptation** ou le Mécanisme de Développement Propre – devraient adopter des orientations claires sur la nécessité de résoudre les risques de conflits et de migrations. Ces dispositifs devraient également permettre aux organisations régionales d'accéder au financement, indépendamment des dispositifs nationaux.
- L'estimation du coût total des étapes immédiates de suivi recommandées dans cette étude est de 12 millions de dollars US. Cette somme inclut le

renforcement des capacités locales et régionales à tenir compte de problématiques liées aux conflits et aux migrations lors de la planification de l'adaptation (1,5 million de dollars US) ; l'établissement et le maintien en état d'alerte des capacités de médiation internationales (1 million de dollars US) ; l'établissement de stations météorologiques et de leurs activités d'entretiens, afin de veiller au recueil systématique de données fiables (3,5 millions de dollars US pour des investissements exceptionnels + 1,5 million de dollars US par an pour l'entretien et le recueil de données) ; des études et des interventions complémentaires bien définies pour mieux comprendre les réalités de terrain des points chauds identifiés par cette étude (dix projets distincts bénéficiant d'un budget de 250 000 dollars US chacun) ; et les ressources nécessaires au recueil systématique de données sur les migrations et les conflits, y compris au niveau local (2 millions de dollars US).

# Annexes

Annexe 1. Acronymes .....	7
Annexe 2. Glossaire .....	80
Annexe 3. Méthodologie suivie pour réaliser les cartes .....	82
Annexe 4. Données sur les migrations utilisées (2000-2002). ....	84
Annexe 5. Synthèse des ensembles de données utilisés .....	86
Annexe 6. Superficies terrestres et populations affectées par les variations des quatre indicateurs climatiques utilisés. ....	90
Annexe 7. Populations vulnérables à l'élévation du niveau de la mer .....	94
Annexe 8. S'adapter aux changements : enseignements à tirer des meilleures pratiques locales. .	95
Annexe 9. Références .....	97
Annexe 10. Remerciements .....	107



## Annexe 1. Acronymes

ACMAD	Centre Africain des Applications Météorologiques pour le Développement
AGRHYMET	Centre Régional de Formation et d'Application en Agrométéorologie et Hydrologie Opérationnelle (institution spécialisée du CILSS)
AZN	Association Zoramb Naagtaaba (ONG du Burkina Faso)
°C	Degré Celsius
CEA-AO	Bureau pour l'Afrique de l'Ouest de la Commission Economique pour l'Afrique
CEDEAO	Communauté Economique des Pays d'Afrique de l'Ouest
CEN-SAD	Communauté des Etats Sahélo-Sahariens
CILSS	Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel
CMAE	Conférence Ministérielle Africaine sur l'Environnement
EACH-FOR	Projet de l'Union Européenne sur les changements environnementaux et les scénarios de migrations forcées
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur les Changements Climatiques
IDPs	Personnes déplacées à l'intérieur de leur propre pays (Internally displaced people)
IGAD	Autorité intergouvernementale sur le développement
INSAH	Institut du Sahel
km	Kilomètre
km <sup>2</sup>	Kilomètre carré
m	Mètre
MDP	Mécanisme de Développement Propre
mm	Millimètre
NASA	Administration Nationale de l'Aéronautique et de l'Espace (USA)
NCDC	National Climatic Data Center (USA)
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (USA)
NU	Nations Unies
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OCHA	Bureau de la Coordination des Affaires Humanitaires
OIM	Organisation Internationale pour les Migrations
OMM	Organisation Météorologique Mondiale
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PANA	Programme d'Action National d'Adaptation
PIB	Produit Intérieur Brut
PMA	Pays les Moins Avancés
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement

PRIO-CSCW	Peace Research Institute Oslo – Centre for the Study of Civil War
REDD	(Programme de collaboration des Nations Unies sur la) Réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts
SIPC	Stratégie internationale de prévention des catastrophes naturelles
UE	Union européenne
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNFCCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
UNU	Université des Nations Unies

## Annexe 2. Glossaire

Adaptation	Accommodation des systèmes naturels ou des systèmes humains aux stimuli climatiques réels ou prévus ou à leurs effets, afin d'en atténuer les inconvénients ou d'en exploiter les avantages. On distingue plusieurs sortes d'adaptation, notamment l'adaptation anticipative, autonome et planifiée. (GIEC, 2007)
Changements climatiques	Les changements climatiques désignent toute variation de l'état du climat qui persiste pendant une longue période. Les changements climatiques peuvent être dus à des processus internes naturels ou attribués à une activité humaine. (GIEC, 2007)
Conflit	Un conflit est un litige ou une incompatibilité dus à une opposition réelle ou perçue des besoins, des valeurs et des intérêts. Les conflits peuvent être une force de changement positive s'ils sont gérés et résolus de manière pacifique. Si les tensions dégénèrent en violence, les conflits auront toujours des conséquences négatives. (PNUE, 2011)
Services écosystémiques	Processus ou fonctions écologiques qui présentent un intérêt, pécuniaire ou non, pour des individus ou pour une société dans son ensemble. On distingue : i) les services de soutien tels que le maintien de la productivité ou de la biodiversité, ii) les services d'approvisionnement, par exemple, en aliments, en fibres ou en poissons, iii) les services de régulation tels que la régulation climatique ou le piégeage du carbone, et iv) les services culturels tels que le tourisme ou les activités de caractère spirituel et esthétique. (GIEC, 2011)
Environnement	L'environnement est l'ensemble des conditions extérieures qui influent sur l'existence, le développement et la survie d'un organisme. Dans le cadre du présent rapport, on entend par environnement les conditions physiques qui ont une influence sur les ressources naturelles (climat, géologie, risques) et les services écosystémiques qui les entretiennent (par ex., cycles du carbone, des nutriments et de l'eau). (PNUE, 2009)
Indicateurs de changement climatique	Les indicateurs de changement climatique sont des critères qui contribuent à comprendre les changements climatiques. Les indicateurs utilisés dans le rapport englobent : les changements des températures, les changements des précipitations ainsi que la fréquence des la sécheresse et des inondations. (UNEP, 2011).
Insécurité alimentaire	Situation qui existe lorsque les personnes n'ont pas un accès sûr à des denrées alimentaires saines et nutritives en quantités suffisantes qui garantiront une croissance et un développement normaux ainsi qu'une vie active et saine. Elle peut résulter de l'absence de denrées, d'un pouvoir d'achat insuffisant, d'une mauvaise distribution, ou d'une mauvaise utilisation des aliments au niveau domestique. (GIEC, 2007)
Migration	Déplacement d'une personne ou d'un groupe de personnes, soit entre pays, soit dans un pays entre deux lieux situés sur son territoire. La notion de migration englobe tous les types de mouvements de population, quelles que soient leur cause, leur composition, leur durée, incluant ainsi notamment les mouvements des travailleurs, des réfugiés, des personnes déplacées ou déracinées. (OIM, 2007)



<b>Migration forcée</b>	Terme généralement utilisé pour décrire un mouvement migratoire dans lequel un élément de coercition existe, y compris sous forme de menaces de mort et de privation des moyens de subsistance, qu'il résulte de causes naturelles ou soit créé par l'homme (par exemple, les mouvements de réfugiés et de personnes déplacées dans leur propre pays, aussi bien que de personnes déplacées à la suite de catastrophes naturelles ou environnementales, de catastrophes chimiques ou nucléaires, de famine ou de projets de développement). (OIM, 2004)
<b>Moyens d'existence</b>	les moyens d'existence sont les capacités, les biens (y compris les ressources matérielles et sociales) et les activités nécessaires à un individu pour gagner sa vie. Ils sont considérés comme durables lorsqu'ils lui permettent de faire face aux tensions et aux chocs et de s'en remettre, ainsi que de conserver ou d'améliorer ses capacités et ses biens, au présent comme à l'avenir, sans pour autant compromettre la base de ressources naturelles dont ils dépendent. (PNUE, 2009)
<b>Ressources naturelles</b>	Les ressources naturelles sont des sources effectives ou potentielles de richesses qui se trouvent à l'état naturel, comme le bois, l'eau, les terres fertiles, les espèces sauvages, les minéraux, les métaux, les pierres et les hydrocarbures. Une ressource est dite renouvelable lorsqu'elle peut se régénérer par un processus naturel à un rythme comparable au rythme de son utilisation par l'homme et les animaux. On considère qu'une ressource est non renouvelable lorsqu'elle existe en quantité limitée ou lorsque son rythme d'utilisation excède celui de sa régénération naturelle. (PNUE, 2009)
<b>Résilience</b>	Capacité d'un système social ou écologique d'absorber des perturbations tout en conservant sa structure de base et ses modes de fonctionnement, la capacité de s'organiser et la capacité de s'adapter au stress et aux changements. (GIEC, 2007)
<b>Rareté</b>	La rareté décrit une situation dans laquelle les ressources renouvelables – telles que l'eau, les forêts ou les terres productives – sont dégradées ou diminuent, c'est-à-dire que le rythme d'utilisation de la ressource excède celui de sa régénération naturelle. (PNUE, 2011)
<b>Sécurité alimentaire</b>	Situation dans laquelle des personnes ont un accès assuré à une nourriture saine et nutritive en quantités suffisantes pour leur garantir une croissance et un développement normaux et une vie saine et active. (GIEC, 2007)
<b>Sécurité des moyens d'existence</b>	La sécurité des moyens d'existence désigne l'absence de menaces objectives à la préservation des moyens d'existence et/ou de craintes subjectives d'une possible altération des moyens d'existence. La sécurité des moyens d'existence nécessite de conserver les conditions qui permettent à tout groupe de vivre de ses activités. (PNUE, 2011)
<b>Vulnérabilité</b>	La vulnérabilité est la mesure dans laquelle un système est sensible – ou incapable de faire face – aux effets défavorables des changements climatiques, y compris la variabilité du climat et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de l'évolution et de la variation du climat à laquelle le système considéré est exposé, de la sensibilité de ce système et de sa capacité d'adaptation. (GIEC, 2007)

## Annexe 3. Méthodologie suivie pour réaliser les cartes

### Prétraitement des données

#### TELECHARGEMENT ET CONVERSION DES DONNEES (FORMAT DES DONNEES)

Dans un premier temps, les ensembles de données ont été téléchargés et, au besoin, convertis et changés d'échelle afin d'obtenir un format permettant leur intégration et leur analyse à l'aide d'un système d'information géographique (SIG).

#### REFERENCE GEOGRAPHIQUE / GEOPOSITIONNEMENT

Dans un second temps, une référence géographique a été définie pour tous les ensembles de données : le système géodésique mondial de 1984 (WGS-84 – World Geodetic System). Celui-ci a été utilisé pour définir à la fois le cadre des coordonnées (coordonnées géographiques) et les dates des ensembles de données.

#### PERIODE D'OBSERVATION ET TRAITEMENT SAISONNIER

En fonction des limites de chaque ensemble de donnée, une période d'observation spécifique a été définie pour chacun des facteurs climatiques. Etant donné que les moyens d'existence au sein de la région-cible dépendent souvent de la disponibilité des ressources naturelles, elles-mêmes fonction (entre autres) des précipitations et de la température, la saison des pluies a été choisie comme saison d'étude la plus importante. La saison retenue pour l'observation des facteurs 1 (précipitations et température) et 2 (sécheresse) a par conséquent été fixée pour les mois de mai à octobre afin de couvrir non seulement la saison des pluies réelle, mais aussi les quelques semaines se situant avant et après cette saison.

### Traitement et analyse des données

#### VARIABLES CLIMATIQUES CAPITALES (TEMPERATURE / PRECIPITATIONS)

##### *Données relatives aux températures*

Une fois le téléchargement et le changement d'échelle des données effectués (échelle des valeurs divisée par 10), un sous-ensemble couvrant l'ensemble de la région d'étude a été créé. La température saisonnière moyenne (mai-octobre) des années 1970 à 2006 a ensuite été calculée, en tenant compte de la période d'observation et de l'approche par saison. Sur base de ces valeurs, l'évolution des températures saisonnières a été calculée pour chacune des cellules de la grille du sous-ensemble (soit 5 387 cellules de 0,5 degré de résolution) en utilisant une méthode de régression linéaire (ou méthode des moindres carrés ordinaires - MCO).

##### *Données relatives aux précipitations*

Une approche analogue a été appliquée lors de l'analyse de l'évolution globale des précipitations. Le volume (total) réel des précipitations a néanmoins été calculé pour chaque saison (mai-octobre) entre 1970 et 2006 en lieu et place des valeurs de précipitations saisonnières moyennes.

#### NESDIS-STAR – VEGETATION HEALTH DATA (VHI) (DONNEES SUR LA SANTE GENERALE DU COUVERT VEGETAL)

Les données étant présentées en format HDF ('hierarchical data format') sur le serveur NESDIS-STAR\*, la première étape a consisté à convertir les données dans un format de maillages courant. Par conséquent, chacun des ensembles de données VHI hebdomadaires relevés entre 1982 et 2009 (soit 5 740 fichiers) a été converti en format TIFF ('tagged image file format') puis redessiné à une échelle de 0 à 100 (à savoir que leur ampleur a été divisée par 100), où la valeur VHI de 0 indique des conditions de sécheresse extrême et la valeur VHI de 100 indique des conditions de santé de la végétation excellentes. La valeur saisonnière moyenne du VHI (mai-octobre) a ensuite été calculée à partir des ensembles de données VHI hebdomadaires (allant des semaines 18 à 44 de chaque année) et un sous-ensemble de couches saisonnières VHI a été créé afin de diminuer le temps de traitement. S'appuyant sur un seuil VHI critique (les valeurs VHI < 35 indiquent des situations de sécheresse sévère), les ensembles de données ont été ensuite reclassifiés. Enfin, le nombre de saisons affectées par la sécheresse a été calculé pour chaque cellule (16 x 16 km), de 1985 à 2009, à partir des couches reclassifiées (0: VHI > 35; 1: VHI < 35).

\*NESDIS : Service national d'information, de données et de satellites pour l'étude de l'environnement et STAR : Transmission des données satellitaires et leur analyse.

#### DFO – DONNEES SUR LES INONDATIONS

Les données mises à disposition sur le site Web de l'Observatoire des inondations de Dartmouth (DFO – Dartmouth Flood Observatory) étant en format MIF (Mapinfo Interchange Format), la première étape a consisté à les convertir dans un format vectoriel courant. Au cours de l'étape suivante, un sous-ensemble de données présentant, sous forme de polygones, les inondations majeures dans la région étudiée a été créé. Enfin, un ensemble artificiel de cellules, nécessaire au calcul du nombre d'inondations par cellule pour la période 1985-2009, a été conçu.

#### CSI-CGIAR – SRTM v4 DONNEES D'ELEVATION, version 4

La version 4 du Modèle Numérique d'Élévation Mondial (GDEM) du SRTM étant fournie avec des blocs de résolution de 5 degrés, la première étape – après avoir téléchargé les blocs – a été de dessiner une mosaïque de blocs pour la région-cible.

#### APD & GPWv3 – DONNEES DEMOGRAPHIQUES

Les données démographiques proviennent de différentes sources. Ainsi, alors que les données de la période 1960-2000 ont été obtenues à partir de la base de données sur la population africaine du PNUE (UNEP African Population Database – UNEP-APD), celles de la période 1990-2010 ont été téléchargées du portail Gridded Population of the World (version 3 – GPW v3). Afin de déterminer si les données GPWv3 pouvaient être utilisées pour mettre à jour les séries chronologiques de données démographiques fournies par l'UNEP-APD, une corrélation de Pearson's a été calculée pour trois zones test de plus grande dimension. À l'aide de cette approche, l'évolution démographique globale a été calculée pour les deux périodes suivantes : 1) 1970-2010 et 2) 1980-2010.

#### PRIO-CSCW – DONNEES RELATIVES AUX LIEUX DES CONFLITS

Une fois l'ensemble de données téléchargé du site Web PRIO-CSCW, un sous-ensemble de données a été établi pour la région étudiée. L'étendue géographique estimée des conflits dans la zone-cible a ensuite été calculée à partir des coordonnées du point central et de la variable de rayon. Enfin, afin d'obtenir des informations additionnelles sur le nombre de conflits, une analyse minutieuse des données (nombre de répétitions) a été ultérieurement calculée à partir du sous-ensemble.

### Représentation cartographique

Après l'analyse des données, les couches d'information géospatiales obtenues ont été affinées en cartes afin d'obtenir une représentation des résultats plus intuitive et attrayante et d'en faciliter l'interprétation et la communication. En fonction de la qualité et du format de l'ensemble des données, différentes approches ont été appliquées :

- Les couches de polygone Angular ont été lissées grâce aux techniques d'interpolation (courbes de Bézier).
- Les grilles à larges mailles, telles que les ensembles de données relatifs à l'évolution des températures ou des précipitations (0,5 degré de résolution), ont été converties en couches de points afin d'appliquer les techniques d'interpolation spatiale des données (krigeage ordinaire) pour créer une surface continue de résolution plus fines (0,1 degré de résolution). Le cas échéant, un filtre d'ajustage précis a été utilisé pour mieux lisser l'ensemble du maillage. Les grilles améliorées ont ensuite été reconverties en polygones, lesquels ont été lissés grâce aux techniques d'interpolation (courbes de Bézier).
- Pour finir, des outils de représentation ont été, au besoin, utilisés pour améliorer la représentation visuelle des couches d'information géospatiales obtenues.



## Annexe 4. Données sur les migrations utilisées (2000-2002)

Flux migratoires (origine et destination des populations)

Axe vertical : pays d'origine des migrants ; axe horizontal : pays de destination des migrations

	BEN	BFA	CPV	TCD	CIV	GMB	GHA	GIN	GNB	LBR	MLI
Benin (BEN)	0	73'069	5	66	61'103	88	29'828	56'533	40	137	4'231
Burkina Faso (BFA)	2'701	0	11	154	977'421	204	69'218	148'791	93	486	11'136
Cape Verde (CPV)	71	4'596	0	22	1'658	29	9'890	4'480	437	37	335
Chad (TCD)	56	3'612	2	0	2'459	21	2'448	3'893	9	49	291
Côte d'Ivoire (CIV)	11'584	34'847	1	20	0	27	9'123	9'542	12	4'751	714
Gambia (GMB)	41	2'671	0	6	422	0	2'518	2'625	911	12	196
Ghana (GHA)	8'608	93'320	8	112	305'648	157	0	83'236	72	21'655	6'230
Guinea (GIN)	1'008	65'176	5	66	138'550	38'362	29'618	0	4'844	70'689	4'812
Guinea-Bissau (GNB)	115	7'448	788	14	1'024	17'130	6'107	7'326	0	30	548
Liberia (LBR)	52	3'381	1	10	753	13	4'485	3'321	6	0	249
Mali (MLI)	2'965	437'921	13	183	486'604	13'078	82'403	162'921	111	4'286	0
Mauritania (MRT)	139	8'981	1	12	904	5'566	900	8'838	570	30	661
Niger (NER)	14'680	138'293	4	4'110	130'387	76	25'611	53'625	35	177	4'013
Nigeria (NGA)	29'911	26'572	8	12'134	8'913	158	53'486	25'885	72	5'207	1'937
Senegal (SEN)	215	13'908	206	54	3'992	98'608	23'896	13'594	9'829	529	1'017
Sierra Leone (SLE)	65	4'217	1	11	793	1'574	4'724	4'147	6	17'285	310
Togo (TGO)	25'826	19'233	2	22	1'650	29	9'867	18'953	13	545	1'418
Total	98'037	937'245	1'056	16'996	2'122'281	175'120	364'122	607'710	17'060	125'905	38'098

	MTN	NIG	NGR	SEN	SLE	TOG	Europe	USA	Reste de l'Afrique	Reste du monde	Total général
<b>Bénin (BEN)</b>	585	9'682	159'683	1'497	127	71'780	24'823	2'717	59'272	21'066	576'332
<b>Burkina Faso (BUR)</b>	132	10'426	7'583	3'793	17	717	27'996	4'303	35'320	48'154	1'348'656
<b>Cap-Vert (CPV)</b>	19	11	2'891	12'583	3	103	97'315	27'606	30'238	7'320	199'644
<b>Tchad (CHA)</b>	57	727	18'321	163	3	153	8'490	766	242'941	18'870	303'331
<b>Côte d'Ivoire (CIV)</b>	209	4'782	3'036	314	36	94	76'038	8'076	5'110	8'376	176'692
<b>Gambie (GAM)</b>	5	3	4'367	7'945	0	26	20'348	6'178	1'347	2'082	51'703
<b>Ghana (GHA)</b>	222	4'569	125'052	2'345	633	37'898	114'004	69'995	27'089	57'030	957'883
<b>Guinée (GUI)</b>	3'274	34	4'891	109'109	35'950	307	27'930	6'741	20'261	22'020	583'647
<b>Guinée-Bissau (GBS)</b>	1'271	7	3'316	32'628	12	64	39'752	777	5'554	4'317	128'228
<b>Liberia (LBR)</b>	9	5	12'909	121	2'171	47	9'563	41'136	2'361	5'165	85'758
<b>Mali (MLI)</b>	8'073	33'673	91'150	23'642	945	2'675	75'752	7'157	87'250	57'893	1'578'695
<b>Mauritanie (MTN)</b>	0	6	12'068	39'984	69	56	19'653	2'525	9'909	6'016	116'888
<b>Niger (NIG)</b>	162	0	59'043	1'379	78	16'719	13'040	2'425	14'933	17'983	496'773
<b>Nigeria (NGR)</b>	102	41'379	0	1'225	1'024	18'695	185'001	143'054	422'124	64'397	1'041'284
<b>Sénégal (SEN)</b>	40'670	817	3'326	0	357	249	181'380	12'119	55'815	18'934	479'515
<b>Sierra Leone (SLE)</b>	9	5	2'605	138	0	49	29'410	21'594	2'681	4'796	94'420
<b>Togo (TOG)</b>	124	1'542	77'353	452	21	0	23'558	3'490	22'495	7'709	214'302
<b>Total</b>	<b>54'923</b>	<b>107'668</b>	<b>587'594</b>	<b>237'318</b>	<b>41'446</b>	<b>149'632</b>	<b>974'053</b>	<b>360'659</b>	<b>1'044'700</b>	<b>372'128</b>	

Source : Global Migrant Origin Database (Base de données sur l'origine des migrants à l'échelle mondiale), version 4, mise à jour en 2007.  
[http://www.migrationdrc.org/research/typesofmigration/global\\_migrant\\_origin\\_database.html](http://www.migrationdrc.org/research/typesofmigration/global_migrant_origin_database.html)

## Annexe 5. Synthèse des ensembles de données utilisés

### Sources des données

Le tableau ci-dessous présente les ensembles de données et les sources utilisées lors de l'élaboration des cartes

Sujet	Identité des cartes	Résolution	Date de début	Date de fin	Source des données
Indicateurs climatiques					
Température	1,1	0,5 degré	01/1901	12/2006	CRU TS 3.0
Précipitation	1,2	0,5 degré	01/1901	12/2006	CRU TS 3.0
Santé de la végétation	2,0	16 x 16 km	08/1981	08/2010	NESDIS-STAR (données VHI)
Inondations	3,0	Polygone	01/1985	08/2010	DFO
Élévation du niveau de la mer	4,0	90 m	-	-	SRTMv4
Couches d'informations additionnelles					
Population	Tout	2,5 minutes	1960	2010	1970-2000 (UNEP-ADP); 2010 (GPWv3)
Conflit		Polygone	01/1946	12/2005	PRIO-CSCW
Données vectorielles d'arrière-plan					
Année de référence					
Monde physique	1,1-3,0	-	-	Centre de ressources ESRI	
Reliefs	4,0	-	-	Centre de ressources ESRI	
Principales rivières	Tout		2006	FAO-GeoNetwork	
Principaux oueds	Tout		2006	FAO-GeoNetwork	
Etendues d'eau	Tout	Polygone	2000; mis à jour en 2010 par Z-GIS	FAO-GeoNetwork	
GAUL (Global Administrative Unit Layers – Couches des services administratifs au niveau mondial)	Tout	Polygone	2008	FAO-GeoNetwork	
Peuplements	Tout		2004; 2008 (estimations)	GRUMP (Alpha version)	
Données sur les précipitations journalières obtenues via les stations					
Précipitations	-		01/1929	09/2010	NOAA-NCDC

### Description des ensembles de données

#### CRU TS 3,0 – DONNEES CLIMATOLOGIQUES MONDIALES MAILLEES (PRECIPITATIONS/TEMPERATURE)

L'ensemble de données CRU TS 3,0 (CRU = Unité de recherche climatique et TS = Séries chronologiques) se compose de 1 224 grilles mensuelles de données climatiques observées pour la période 1901-2006, recouvrant la superficie terrestre mondiale avec une résolution de 0,5 degré.

*Points forts de l'ensemble de données :*

- continu dans le temps et l'espace (aire géographique mondiale)
- l'utilisation de séries chronologiques permet une analyse rétroactive des changements (séries chronologiques disponibles : 1901-2006)
- données faciles à trouver via le portail de données CRU/BADC (néanmoins, son accès est limité aux utilisateurs BADC)



*Points faibles de l'ensemble de données :*

- les ensembles de données sont fondés sur les données transmises par les stations climatiques – localisation clairsemée des stations dans la région étudiée
- la série chronologique disponible se termine en 2006 – absence de données climatiques actualisées

#### **NESDIS-STAR – GRIDDED GLOBAL VEGETATION HEALTH DATA (VHI) (DONNEES MONDIALES MAILLEES SUR LA SANTE DES VEGETAUX)**

L'ensemble de données tiré de l'indice VHI (*vegetation health index* - indice de santé de la végétation) calculé à partir de la transmission des données satellitaires (transmise par le satellite NOAA) et leur analyse (STAR) du Service national d'information, de données et de satellites pour l'étude de l'environnement (NESDIS) a une portée géographique mondiale de 16 km de résolution. Il est composé de données composites validées sur 7 jours portant sur la santé de la végétation.

*Points forts de l'ensemble de données :*

- données basées sur les mesures du radiomètre de pointe à très haute résolution (AVHRR – *Advanced Very High Resolution Radiometer*) se trouvant à bord du satellite NOAA – source de données objectives, à jour et fiables
- l'ensemble de données est continu dans le temps et dans l'espace (aire géographique mondiale)
- la série chronologique permet une analyse rétroactive des changements (séries chronologiques disponibles depuis 1981)
- résolution temporelle élevée (ensemble de données hebdomadaire)
- facile à trouver via le portail de données du NESDIS-STAR

*Points faibles de l'ensemble de données :*

- l'ensemble de données ne date que de 1981 (semaine 35)
- Les données sont indisponibles de la semaine 36 de l'année 1994 à la semaine 3 de l'année 1995 en raison de problèmes de capteur qu'a subi le satellite

#### **DFO – DONNEES SUR LES INONDATIONS MAJEURES**

Les données sur les inondations majeures du DFO (*Dartmouth Flood Observatory* – Observatoire des inondations de Dartmouth) sont constituées d'une série chronologique mondiale (1985-2010) des inondations majeures représentées sous la forme de polygones de surface fixés par approximation. Les polygones reflètent les zones susceptibles d'être affectées par les inondations plutôt que les zones réellement inondées. Selon l'Observatoire, les zones affectées par les inondations (polygones) ont été délimitées à partir de différentes sources, telles que des bulletins d'informations en ligne, les sites Web des organisations de secours gouvernementales et internationales ainsi que les images satellitaires.

*Points forts de l'ensemble de données :*

- ensemble de données mondiales à jour
- la série chronologique permet une analyse rétroactive des changements (séries chronologiques disponibles depuis 1985)
- Disponible gratuitement via le site Web du DFO

*Points faibles de l'ensemble de données :*

- l'ensemble de données ne correspond pas exactement aux zones réellement inondées
- la série chronologique ne date que de 1985

#### **CSI-CGIAR – SRTM v4 GRIDDED 90 m (DONNEES D'ELEVATION MAILLEES, PRESENTEES AVEC UNE RESOLUTION DE 90 M)**

Le modèle numérique d'élévation (DEM – *Digital Elevation Model*) du SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) a une résolution de 90 m sous l'équateur et est fourni sous forme de mosaïques composées de blocs de résolution de 5 degrés.

*Points forts de l'ensemble de données :*

- continu dans l'espace (aire géographique mondiale)
- résolution spatiale élevée (90 m)
- la précision verticale (< 9 m) est beaucoup plus élevée que la précision verticale de ASTER GDEM (+/- 20 m)
- qualité élevée de la zone côtière
- facile à trouver sur le site Web CGIAR-CSI SRTM

*Point faible de l'ensemble de données :*

- la précision verticale (< 9 m) n'est pas suffisante pour rendre compte des changements de faible ampleur du niveau de la mer (cm)

#### **AFRICAN POPULATION DATABASE (APD - BASE DE DONNEES SUR LA POPULATION AFRICAINE) – DONNEES MAILLEES SUR LA POPULATION AFRICAINE**

Les chiffres démographiques de la base de données sur la population africaine (APD) du PNUF représentent les totaux estimés pour les années standardisées 1960, 1970, 1980, 1990 et 2000 (soit séparées par des intervalles de 10 ans). Les sources de données varient selon les pays (recensements, offices de la statistique nationaux, etc.). La base de données sur les populations africaines fournit des informations sur le dénombrement de la population et la densité démographique avec une résolution géographique de 2,5 minutes d'arc.

*Points forts de l'ensemble de données :*

- résolution spatiale élevée (2,5 minutes d'arc)
- la série chronologique permet une analyse rétroactive des changements (séries chronologiques disponibles : 1960-2000)
- corrélation élevée (Pearson) avec l'intégration de l'ensemble de données de la population mondiale maillées (GPWv3) – l'ensemble de données GPWv3 peut être utilisé pour étendre la série chronologique à 2010
- facile à trouver via le portail UNEP-APD

*Points faibles de l'ensemble de données :*

- les données sont seulement disponibles pour le continent africain (cela n'a pas d'incidence dans notre cas, mais il pourrait en être autrement lors d'autres projets)
- inconvénient quant à l'exactitude des données, étant donné que l'ensemble de données s'appuie en partie sur des recensements et qu'il existe un manque de données de recensement disponibles dans la région étudiée
- l'ensemble de données est seulement disponible jusqu'en 2000 (absence de données actualisées)

#### **GRIDDED POPULATION OF THE WORLD (GPWv3 - POPULATION MONDIALE MAILLEE) – DONNEES DEMOGRAPHIQUES**

Le Gridded Population of the World (GPWv3) est la troisième édition d'un produit de données de grande ampleur visant à décrire la distribution spatiale des populations humaines sur Terre. Le résultat est sans équivalent étant donné que la répartition de la population humaine est convertie à partir des données de services géographiques nationaux ou régionaux (généralement des services administratifs) en une série de grilles quadrilatérales géo-référencées d'une résolution de 2,5 minutes d'arc.

*Points forts de l'ensemble de données :*

- l'ensemble de données est continu dans l'espace (aire mondiale)
- résolution géographique élevée (2,5 minutes d'arc)
- la série chronologique permet une analyse rétroactive des changements (séries chronologiques disponibles : 1990-2015)
- l'ensemble des données comprend une prévision du nombre et de la densité de la population jusqu'à 2015
- corrélation élevée (Pearson) avec l'ensemble de données sur la population UNEP-APD – l'ensemble de données GPWv3 peut être utilisé pour étendre la série chronologique démographique disponible de 1960 à 2010
- facile à trouver sur le portail de données GPW/GRUMP

*Points faibles de l'ensemble de données :*

- absence d'estimations sur le nombre et la densité de la population de l'ensemble des pays africains pour l'année 1990
- fiabilité des données (en partie basées sur les recensements – manque de données de recensement dans la région étudiée)

#### **PRIO-CSCW – DONNEES SUR LES LIEUX DE CONFLITS**

Le programme de données sur les conflits de l'Université d'Uppsala (UCDP) définit un conflit armé comme « une incompatibilité faisant l'objet d'un différend concernant un gouvernement, un territoire ou l'un et l'autre et où l'utilisation de la force armée entre les deux parties se solde par au moins 25 décès liés au combat ». L'ensemble de données sur la « localisation des conflits » de PRIO-CSCW est une extension de « l'ensemble de données des conflits armés » d'UCDP/PRIO qui fournit les coordonnées des zones de conflit et des listes de pays dans lesquels des conflits ont été localisés entre 1946 et 2005. En suivant la méthode des versions antérieures des données de

l'UCDP/PRIO, les zones de conflit sont répertoriées à l'aide des coordonnées du point central du conflit, ainsi qu'une variable de rayon représentant l'étendue géographique estimée des conflits.

*Points forts de l'ensemble de données :*

- ensemble de données mondiales
- la série chronologique permet une analyse rétroactive des changements (séries chronologiques disponibles : 1946-2005)
- les données reflètent la région estimée être affectée par un conflit (à l'aide de la variable de rayon)
- facile à trouver sur le site Web du PRIO-CSCW

*Points faibles de l'ensemble de données :*

- les zones touchées par un conflit sont représentées par un rayon de conflit estimé – taux élevé de généralisation
- l'ensemble de données se termine en 2005 (absence d'informations actuelles sur les conflits)
- les conflits de faible envergure ne sont pas pris en compte

#### **NOAA-NCDC – DONNEES CLIMATIQUES TRANSMISES PAR LES STATIONS**

Les données utilisées pour établir les rapports journaliers globaux transmis par les stations sont les « Données de Surface Intégrées » (Integrated Surface Data – ISD), qui sont composées des données globales obtenues du Centre de recherche en climatologie de l'US Air Force (USAF) située dans le Complexe Climatique Fédéral (Federal Climate Complex) avec le Centre National de Données Climatologiques des États-Unis (National Climatic Data Center – NCDC). Les fichiers de données en ligne sont ceux de la version 7 du logiciel. A l'échelle planétaire, les données de plus de 9 000 stations sont disponibles.

*Points forts de l'ensemble de données :*

- un grand nombre de stations sont disponibles mondialement
- statistiques climatiques journalières
- la série chronologique permet une analyse des changements rétroactive (séries chronologiques disponibles : 1946-2005)
- facile à trouver via le portail de données NOAA-NCDC

*Points faibles de l'ensemble de données :*

- Répartition claisemée des stations dans la région-cible
- absence d'un nombre élevé de valeurs au niveau des données

## 90

Evolution des précipitations saisonnières (1970-2006). Superficies et populations selon les niveaux des précipitations pour chaque pays (pays du CILSS)

	< -100 mm				> -100 à -50 mm				> -50 à 50 mm				> 50 à 100 mm			
	Superficie		Population		Superficie		Population		Superficie		Population		Superficie		Population	
	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	%	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	%	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	%	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	%
Burkina Faso	-	-	-	-	9 830	3,57	767	4,87	151 842	55,21	8 288	52,66	104 033	37,82	5 570	35,39
Cap-Vert	-	-	-	-	-	-	-	-	4 079	0	450	100,0	-	-	-	-
Tchad	-	-	-	-	-	-	-	-	655 513	51,33	1 396	13,01	316 797	24,81	3 448	32,14
Gambie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guinée-Bissau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mali	-	-	-	-	-	-	-	-	512	1,50	11	0,79	2 808	8,22	78	5,73
Mauritanie	-	-	-	-	-	-	-	-	738 550	58,69	5 281	34,66	473 230	37,61	9 086	59,63
Niger	-	-	-	-	-	-	-	-	746 163	71,46	443	12,45	179 413	17,18	1 635	45,96
Sénégal	-	-	-	-	-	-	-	-	609 444	51,20	371	2,39	409 673	34,42	5 950	38,32
Total	-	-	-	-	9 830	0,20	767	1,02	2 906 103	57,93	16 240	21,68	896	30,22	26 610	35,52

	> 100 à 250 mm				> 250 mm			
	Superficie		Population		Superficie		Population	
	Valeur absolue (km <sup>2</sup> )	%	Valeur absolue (milliers)	%	Valeur absolue (km <sup>2</sup> )	%	Valeur absolue (milliers)	%
Burkina Faso	9 344	3,40	1 103	7,01	-	-	-	-
Cap-Vert	-	-	-	-	-	-	-	-
Tchad	304 824	23,87	5 879	54,79	-	-	-	-
		100,0		100,0				
Gambie	10 862	0	1 428	0	-	-	-	-
Guinée-Bissau	30 857	90,27	1 283	93,94	-	-	-	-
Mali	46 670	3,71	872	5,72	-	-	-	-
Mauritanie	118 664	11,36	1 489	41,86	-	-	-	-
Niger	171 123	14,38	9 183	59,14	-	-	-	-
Sénégal	167 983	84,87	10 076	92,61	-	-	-	-
Total	860 328	17,15	31 313	41,80	-	-	-	-

**Note :** Aucune zone des pays du CILSS n'a connu de changements des précipitations de moins de -100 millimètres (mm) ou de plus de 250 mm



Evolution des températures saisonnières (1970-2006). Superficies et populations selon les degrés de température pour chaque pays (pays du CILSS)

	-0.5 à 0.0°C				> 0.0 à 0.5°C				> 0.5 à 1.0°C				> 1.0 à 1.5°C			
	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population
	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	%	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	%	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	%	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	%
Burkina Faso	10 565	3,84	439	2,79	118 215	42,98	6 875	43,68	146 270	53,18	8 415	53,47	-	-	-	-
Cap-Vert	-	-	-	-	3 221	78,96	425	94,59	858	21,04	24	5,30	-	-	-	-
Tchad	-	-	-	-	-	-	-	-	491 744	38,50	7 883	73,47	689 345	53,98	2 769	25,81
Gambie	-	-	-	-	-	-	-	-	9 953	91,63	731	51,21	909	8,37	721	50,47
Guinée-Bissau	-	-	-	-	-	-	-	-	16 737	48,97	455	33,29	17 445	51,04	934	68,42
Mali	69 190	5,50	4 767	31,28	305 599	24,28	5 542	36,37	338 226	26,88	3 994	26,21	396 362	31,50	867	5,69
Mauritanie	-	-	-	-	-	-	-	-	304 055	29,12	2 391	67,19	377 230	36,13	1 084	30,47
Niger	-	-	-	-	223 406	18,77	9 262	59,65	913 228	76,73	6 208	39,98	53 607	4,50	35	0,22
Sénégal	-	-	-	-	10 083	5,09	123	1,13	176 445	89,15	6 595	60,62	11 398	5,76	4 294	39,46
Total	79 755	1,59	5 206	6,95	660 524	13,17	22 227	29,67	2 397	47,79	36 696	48,98	296	30,82	10 704	14,29

	> 1.5 à 2.0°C				> 2.0°C				> 2.0°C			
	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population	Superficie	Population
	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	%	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	%	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	%
Burkina Faso	-	-	-	-	-	-	-	-	275 049	-	15 739	-
Cap-Vert	-	-	-	-	-	-	-	-	4 079	-	450	-
Tchad	96 045	7,52	73	0,68	-	-	-	-	1 277 143	-	10 730	-
Gambie	-	-	-	-	-	-	-	-	10 862	-	1 428	-
Guinée-Bissau	-	-	-	-	-	-	-	-	34 182	-	1 366	-
Mali	149 072	11,85	71	0,46	-	-	-	-	1 258 413	-	15 238	-
Mauritanie	354 935	33,99	89	2,51	8 020	0,77	1	0,04	1 044 184	-	3 558	-
Niger	-	-	-	-	-	-	-	-	1 190 209	-	15 528	-
Sénégal	-	-	-	-	-	-	-	-	197 926	-	10 881	-
Total	600 053	11,96	233	0,31	8 020	0,16	1	0,00	5 292 047	-	74 918	-

Zones affectées par les sécheresses (1982-2009). Superficies et populations des régions affectées par les sécheresses pour chaque pays (pays du CILSS)

	Saisons affectées par 1 à 2 épisodes de sécheresse				Saisons affectées par 3 à 5 épisodes de sécheresse				Saisons affectées par 6 à 10 épisodes de sécheresse				Saisons affectées par 11 à 15 épisodes de sécheresse			
	Superficie	%	Valeur absolue (milliers)	%	Superficie	%	Valeur absolue (milliers)	%	Superficie	%	Valeur absolue (milliers)	%	Superficie	%	Valeur absolue (milliers)	%
Burkina Faso	74 694	27,16	4 910	31,20	194 301	70,64	10 326	65,61	5 981	2,17	487	3,10	-	-	-	-
Cap-Vert	-	-	-	-	-	-	-	-	3 953	96,93	441	98,12	125	3,07	8	1,85
Tchad	87 951	6,89	1 787	16,65	655 131	51,30	7 577	70,61	476 753	37,33	1 065	9,92	41 164	3,22	15	0,14
Gambie	-	-	-	-	10 862	0	1 428	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Guinée-Bissau	3 593	10,51	130	9,49	30 461	89,11	1 242	90,92	129	0,38	7	0,48	-	-	-	-
Mali	207 090	16,46	2 497	16,39	688 367	54,70	12 281	80,60	344 871	27,41	447	2,93	7 587	0,60	4	0,03
Mauritanie	108 624	10,40	292	8,21	432 223	41,39	1 784	50,14	481 919	46,15	1 482	41,65	21 417	2,05	9	0,25
Niger	134 147	11,27	2 069	13,33	529 189	44,46	11 668	75,14	508 652	42,74	1 754	11,30	18 221	1,53	17	0,11
Sénégal	32 768	16,56	4 538	41,71	157 420	79,53	6 230	57,25	7 738	3,91	248	2,28	-	-	-	-
Total	648 866	12,26	16 223	21,65	2 697 954	50,98	52 536	70,12	1 829 996	34,58	5 931	7,92	88 514	1,67	53	0,07

	Saisons affectées par plus de 15 épisodes de sécheresse							
	Superficie	%	Valeur absolue (milliers)	%	Superficie totale nationale (km <sup>2</sup> )	Population totale nationale (milliers)		
Burkina Faso	-	-	-	-	275 049	15 739		
Cap-Vert	-	-	-	-	4 079	450		
Tchad	195	0,02	0	0,00	1 277 143	10 730		
Gambie	-	-	-	-	10 862	1 428		
Guinée-Bissau	-	-	-	-	34 182	1 366		
Mali	-	-	-	-	1 258 413	15 238		
Mauritanie	-	-	-	-	1 044 184	3 558		
Niger	-	-	-	-	1 190 209	15 528		
Sénégal	-	-	-	-	197 926	10 881		

**Note :** Seulement 0,000037 pour cent de la superficie des pays du CILSS ayant été affecté par plus de 15 épisodes de sécheresse, cette catégorie (« plus de 15 saisons affectées par les épisodes de sécheresse ») est indiquée sur la carte dans la même couleur que les superficies affectées par 11 à 15 épisodes de sécheresse.

Zones affectées par les inondations (1985-2009). Superficies et populations des régions affectées par les inondations pour chaque pays (pays du CILSS)

	1 à 2 épisodes d'inondation			3 à 4 épisodes d'inondation			5 à 6 épisodes d'inondation			7 à 8 épisodes d'inondation		
	Superficie	Population		Superficie	Population		Superficie	Population		Superficie	Population	
	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)
Burkina Faso	-	-	-	122	0,04	4	20 590	7,49	3,68	223 850	81,39	14 214
Cap-Vert	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tchad	426 159	33,37	588	349 926	27,40	3 024	237 883	18,63	51,95	36 054	2,82	1 329
Gambie	10 862	100,00	1 428	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guinée-Bissau	19 252	56,32	798	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mali	612 974	48,71	2 201	374 376	29,75	5 876	224 472	17,84	43,54	17 807	1,42	514
Mauritanie	595 411	57,02	1 483	229 006	21,93	1 834	240 472	0,23	3,03	-	-	-
Niger	258 333	21,70	136	171 185	14,38	112	231 952	19,49	4,42	297 138	24,97	11 111
Sénégal	115 024	58,11	5 854	50 418	25,47	4 726	32 490	16,42	4,04	-	-	-
Total	2 038 014	40,62	12 488	1 175 033	23,42	15 576	749 792	14,95	18,72	574 848	11,46	27 168
												36,26

	9 à 10 épisodes d'inondation			11 à 12 épisodes d'inondation			13 à 14 épisodes d'inondation		
	Superficie	Population		Superficie	Population		Superficie	Population	
	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	Valeur absolue (km²)	%	Valeur absolue (milliers)	Superficie totale nationale (km²)	Population totale nationale (milliers)	
Burkina Faso	30 534	11,10	934	5,93	0,03	5	275 049	15 739	
Cap-Vert	-	-	-	-	-	-	4 079	450	
Tchad	-	-	-	-	-	-	1 277 143	10 730	
Gambie	-	-	-	-	-	-	10 862	1 428	
Guinée-Bissau	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mali	91	0,01	0	0,00	-	-	34 182	1 366	
Mauritanie	-	-	-	-	-	-	1 258 413	15 238	
Niger	61 312	5,15	3 106	20,00	-	-	1 044 184	3 558	
Sénégal	-	-	-	4 570	0,38	324	1 190 209	15 528	
Total	91 937	1,83	4 040	5,39	0,44	329	5 292 047	74 918	

Annexe 7. Populations vulnérables à l'élévation du niveau de la mer

Superficies et populations des zones d'élévation du niveau de la mer définies par pays (pays côtiers de la région à l'étude)

	absolue (km <sup>2</sup> )	absolue (milliers)	%	absolue (milliers)	%	absolue (km <sup>2</sup> )	absolue (milliers)	%	absolue (km <sup>2</sup> )	absolue (milliers)	%	absolue (km <sup>2</sup> )	absolue (milliers)	%	absolue (km <sup>2</sup> )	absolue (milliers)	%
Cap-Vert	26	0,65	1	0,22	47	1,15	4	0,89	71	1,75	4	0,93	98	2,39	7	1,64	
Gambie	162	1,49	78	5,49	495	4,56	98	6,83	932	8,58	133	9,32	1 363	12,55	300	20,99	
Guinée-Bissau	260	0,76	12	0,91	476	1,39	20	1,44	919	2,69	34	2,46	1 791	5,24	64	4,70	
Mauritanie	7 310	0,70	228	6,40	8 909	0,85	295	8,30	10 424	1,00	542	15,24	11 812	1,13	636	17,87	
Sénégal	1 017	0,51	140	1,29	1 688	0,85	318	2,92	2 485	1,26	451	4,15	3 207	1,62	665	6,12	
Bénin	694	0,60	397	4,82	917	0,79	478	5,81	1 112	0,96	647	7,86	1 294	1,11	693	8,42	
Cameroun	84	0,02	8	0,05	116	0,02	9	0,05	174	0,04	18	0,10	276	0,06	41	0,22	
Côte d'Ivoire	1 010	0,31	389	2,01	1 070	0,33	462	2,39	1 351	0,42	481	2,49	1 483	0,46	532	2,75	
Ghana	728	0,30	129	0,55	971	0,40	161	0,69	1 210	0,50	229	0,98	1 446	0,60	295	1,26	
Guinée	514	0,21	23	0,24	936	0,38	65	0,66	1 465	0,59	122	1,23	2 044	0,83	190	1,92	
Liberia	57	0,06	15	0,32	225	0,23	117	2,52	301	0,31	164	3,55	394	0,41	176	3,80	
Nigeria	1 294	0,14	1 584	1,08	1 965	0,21	1 751	1,20	3 234	0,35	2 501	1,71	3 638	0,40	3 406	2,33	
Sierra Leone	395	0,54	12	0,20	765	1,05	33	0,53	1 369	1,88	74	1,20	2 084	2,86	242	3,95	
Togo	116	0,20	28	0,49	158	0,28	60	1,05	207	0,36	70	1,24	261	0,46	173	3,05	
Total	13 667	0,36	3 044	1,17	18 738	0,49	3 871	1,49	25 256	0,66	5 470	2,10	31 192	0,81	7 420	2,85	

Élévation relative du niveau de la mer de -5 à 5 m						Superficie		Population		Superficie totale du pays (km <sup>2</sup> )		Population totale du pays (milliers)	
	Valeur absolue (km <sup>2</sup> )	%	Valeur absolue (milliers)	%									
Cap-Vert	122	3,00	7	1,66						4 079		450	
Gambie	1 700	15,65	324	22,65						10 862		1 428	
Guinée-Bissau	2 839	8,31	161	11,81						34 182		1 366	
Mauritanie	13 167	1,26	701	19,70						1 044 184		3 558	
Sénégal	3 791	1,92	870	7,99						197 926		10 881	
Bénin	1 467	1,26	990	12,03						116 335		8 232	
Cameroun	430	0,09	85	0,46						469 364		18 400	
Côte d'Ivoire	1 643	0,51	777	4,02						324 000		19 341	
Ghana	1 668	0,69	320	1,36						240 305		23 478	
Guinée	2 620	1,06	225	2,27						246 411		9 920	
Liberia	508	0,53	250	5,39						96 507		4 631	
Nigeria	5 086	0,56	5 202	3,55						915 225		146 462	
Sierra Leone	2 757	3,79	376	6,12						72 788		6 133	
Togo	320	0,56	179	3,15						57 405		5 677	
Total	38 119	1,00	10 467	4,03						3 829 573		259 957	



## Annexe 8. S'adapter aux changements : enseignements à tirer des meilleures pratiques locales

### Stratégies d'adaptation intégrées

Les exemples suivants présentent plusieurs mesures traditionnelles d'adaptation aux inondations et aux sécheresses utilisées par différentes communautés locales, ainsi que plusieurs stratégies d'adaptation intégrées susceptibles d'être appliquées pour accroître la résilience face aux changements climatiques cumulés. Cette liste n'a pas pour objet d'être exhaustive, mais vise plutôt à attirer l'attention sur les types de mesures locales qui devraient être prises en considération lors de la systématisation des stratégies d'adaptation nationales et régionales. Bien qu'un grand nombre de ces stratégies dépendent largement du contexte dans lequel elles s'inscrivent, ces expériences peuvent contribuer à guider les politiques d'adaptation des régions confrontées à des changements climatiques de même type.

#### Inondations

La survenue imprévue d'inondations peut avoir de graves conséquences pour les communautés, en particulier dans les zones urbaines de densité démographique relativement élevée. Une analyse des moyens de réduction des risques liés aux dommages causés par les inondations<sup>235</sup> a été réalisée à Ilorin (Nigeria), une région sujette à ce type de catastrophe. Dans ce cas précis, l'étude recommande :

- D'édicter des lois interdisant les constructions dans les zones inondables et de mettre en place des mesures efficaces visant à assurer leur application ;
- D'imposer des modifications en matière d'urbanisme et de conception des logements afin qu'ils soient plus à même de résister à la survenue soudaine d'inondations ;
- D'investir dans des infrastructures appropriées telles que des réseaux d'écoulement des eaux ;
- De promouvoir la construction de canaux et de digues pour protéger les rives ;
- D'inclure la construction d'abris contre les inondations et d'abris d'assistance ainsi que l'approvisionnement en eau potable et en hébergement d'urgence au sein des programmes communautaires de préparation et de réponse aux situations d'urgence.

#### Sécheresse

Au cours du siècle passé, la région a été frappée par des sécheresses récurrentes importantes<sup>236</sup>. Pour y faire face, les agriculteurs locaux ont élaboré plusieurs stratégies d'adaptation, regroupant notamment l'agroforesterie, la plantation de cultures résistantes à la sécheresse et la construction de bassins d'infiltration. L'agroforesterie est une approche intégrée qui concilie les cultures vivrières et les forêts. Elle est utilisée de manière croissante dans les zones très arides et à forte densité de population<sup>237</sup>. Lorsque les techniques agroforestières sont développées, tant les connaissances scientifiques que les connaissances locales doivent être prises en compte :

- Les baobabs et les acacias ont été identifiés par les chercheurs scientifiques comme des espèces de particulièrement grande valeur pour l'agroforesterie dans les zones arides de la région<sup>238</sup>.
- Les connaissances locales, qui permettent le bon développement des espèces arboricoles sous des conditions écologiques diverses, peuvent contribuer à enrichir les pratiques d'agroforesterie. Par exemple, une étude réalisée en 1988, dans le sud-ouest du Nigeria, fait état d'une méthode du même type, par laquelle les populations locales cultivent des plantes résistantes à l'ombre telles que l'igname (*Dioscorea* spp) et le taro dans un milieu majoritairement forestier<sup>239</sup>.
- La culture de plantes résistantes à la sécheresse peut permettre aux agriculteurs de mieux résister aux saisons sèches. L'utilisation de variétés à maturité précoce de ces plantes<sup>240</sup> peut ainsi également être utile aux communautés vivant dans les zones arides, notamment avant la récolte, lorsque les stocks de nourriture commencent à s'épuiser<sup>241</sup>. Le mil perlé (ou à chandelle) est considéré comme l'une des plantes cultivées les plus résistantes à la sécheresse faisant partie des principaux aliments de base. Le sorgho et le millet font partie des principales céréales cultivées sur des sols arides et sont indispensables à l'alimentation humaine et animale. Une variété de millet connue sous le nom d'*Okashana 1* est également très largement utilisée par les agriculteurs vivant en Namibie en raison de son cycle de maturation précoce<sup>242</sup>. Par ailleurs, les légumineuses à grain à usages multiples sont reconnues comme une source de protéines bon marché pouvant également contribuer à restaurer la fertilité du sol. Parmi ces légumineuses à grain, le dolique (ou niébé) est le plus largement cultivé dans les zones arides d'Afrique. Des recherches scientifiques financées par l'Institut International d'Agriculture Tropicale ont permis l'utilisation de variétés améliorées de doliques (ou niébé) dans plus de 60 pays.
- Parallèlement à l'agroforesterie et à l'utilisation de cultures résistantes aux sécheresses, des bassins d'infiltration ont été construits pour accroître l'infiltration des eaux de pluie et la rétention de l'humidité dans le sol, ainsi que pour améliorer la capacité d'absorption de l'eau par les plantes<sup>243</sup>.

### Stratégies d'adaptation intégrées

Comme l'indique la carte 12, plusieurs régions du Sahel sont confrontées à des changements combinés de plusieurs indicateurs climatiques. Les stratégies suivantes peuvent être utilisées pour accroître la résilience dans le cas de changements climatiques multiples se produisant lentement :

- *La technique de « zai »* : Cette technique (voir l'étude de cas 7), parfois connue sous le nom de la méthode des poches d'eau, est une technique traditionnelle ayant été réhabilitée dans la Province du Yatenga (au Nord du Burkina Faso). Elle qui consiste à creuser des micro-bassins, à les enrichir en fumier et à les recouvrir d'une fine pellicule de terre<sup>244</sup>. L'eau ainsi retenue dans les réservoirs fournit un sol humide aux semences. Cette technique est aussi un moyen de réduire les eaux de ruissellement.
- *Cordons pierreux suivant les courbes de niveaux* : les agriculteurs burkinabés, avec l'appui du personnel d'Oxfam, ont également démarré la construction de cordons pierreux le long des courbes de niveaux pour recueillir l'eau de pluie et améliorer la fertilité et la structure du sol<sup>245</sup>. Oxfam a aidé la communauté à acquérir un outil simple et bon marché permettant de mesurer précisément les volumes d'eau. Depuis lors, la méthode Zai et cette dernière méthode ont été utilisées conjointement pour cultiver les plantes vivrières, planter des arbres et produire du fourrage. La combinaison de ces tactiques a conduit à la réhabilitation de 200 000 à 300 000 ha de terres cultivées sur le Plateau central du Burkina Faso<sup>246</sup>.
- *Technique de la demi-lune* : la technique de la demi-lune est une variante de la méthode Zai qui exploite les contre-pentes. Elle consiste à creuser une cuvette et à construire, avec les déblais, une digue disposée en courbes de niveau afin recueillir le ruissellement de l'eau qui s'infiltre alors dans le sol.<sup>247</sup> La technique de la demi-lune est utilisée pour accroître la productivité agricole grâce à l'amélioration de la fertilité et de l'humidité du sol<sup>248</sup>.
- *Les techniques du paillage naturel ou mulching* : ces techniques ont été intégrées aux pratiques agricoles afin d'atténuer les températures du sol et les températures extrêmes, éliminer les maladies et les parasites des plantes ainsi que conserver l'humidité du sol<sup>249</sup>.
- Des efforts supplémentaires pour améliorer la gestion des écosystèmes grâce à l'utilisation de techniques telles que la pollinisation des cultures, la décomposition des déchets et la régulation des cycles de nutriments peuvent également contribuer au renforcement des écosystèmes et, par conséquent, à des sols plus résistants, fertiles et durables<sup>250</sup>.

## Annexe 9. Références

- <sup>1</sup> UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2011, 25 August). *Horn of Africa Drought Crisis: Situation Report No. 11*.
- <sup>2</sup> UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2011, 25 August). *Horn of Africa Drought Crisis: Situation Report No. 11*.
- <sup>3</sup> Remarks delivered by UN Secretary-General Ban Ki-Moon during a meeting with the diplomatic corps in Seoul, South Korea on 12 August 2011. Retrieved August 2011 from <http://www.un.org/News/Press/docs//2011/sgsm13744.doc.htm>
- <sup>4</sup> International Panel on Climate Change. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press. Cambridge, UK
- <sup>5</sup> Integrated Regional Information Networks & UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2008, June). SAHEL: Sahel climate change diary - Day 1. Retrieved August 2011 from <http://www.irinnews.org/printreport.aspx?reportid=78524>
- <sup>6</sup> Remarks delivered by UN Secretary-General Ban Ki-Moon during the 6587<sup>th</sup> meeting of the UN Security Council on 20 July 2011. Retrieved August 2011 from <http://www.un.org/News/Press/docs/2011/sc10332.doc.htm>
- <sup>7</sup> Integrated Regional Information Networks & UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2008, June). "Sahel: Region is 'ground zero' for climate change – Egeland." Retrieved May 2011 from [www.irinnews.org/Report.aspx?ReportID=78515](http://www.irinnews.org/Report.aspx?ReportID=78515)
- <sup>8</sup> Integrated Regional Information Networks & UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2008, June). "Sahel: Region is 'ground zero' for climate change – Egeland." Retrieved May 2011 from [www.irinnews.org/Report.aspx?ReportID=78515](http://www.irinnews.org/Report.aspx?ReportID=78515)
- <sup>9</sup> Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel. For more information, see: [www.cilss.bf/](http://www.cilss.bf/)
- <sup>10</sup> UN General Assembly. (2009, 11 September). UN Secretary General's Report A/64/350: Climate change and its possible security implications. United Nations General Assembly. New York.
- <sup>11</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). *Security Implications of Climate Change in the Sahel: Evidence and policy options*. Retrieved May 2011 from [www.oecd.org/document/57/0,3746,en\\_38233741\\_38246823\\_43345721\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/57/0,3746,en_38233741_38246823_43345721_1_1_1_1,00.html)
- <sup>12</sup> Hissler, S. (2010). *Econometric study on the impact of rainfall variability on security in the Sahel region*. OECD. Paris. Retrieved May 2011 from [www.oecd.org/dataoecd/9/31/44245104.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/9/31/44245104.pdf)
- <sup>13</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). *Security Implications of Climate Change in the Sahel: Policy considerations*. Retrieved May 2011 from [www.oecd.org/document/57/0,3746,en\\_38233741\\_38246823\\_43345721\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/57/0,3746,en_38233741_38246823_43345721_1_1_1_1,00.html)
- <sup>14</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). *Security Implications of Climate Change in the Sahel: Policy considerations*. Retrieved May 2011 from [www.oecd.org/document/57/0,3746,en\\_38233741\\_38246823\\_43345721\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/57/0,3746,en_38233741_38246823_43345721_1_1_1_1,00.html)
- <sup>15</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). *Security Implications of Climate Change in the Sahel: Policy considerations*. Retrieved May 2011 from [www.oecd.org/document/57/0,3746,en\\_38233741\\_38246823\\_43345721\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/57/0,3746,en_38233741_38246823_43345721_1_1_1_1,00.html)
- <sup>16</sup> World Bank. (2009). *Rural Population (percentage of total population)*. Retrieved May 2011 from <http://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>
- <sup>17</sup> ECOWAS-SWAC/OECD, (2007). *Atlas on regional integration in West Africa. Rural areas and agricultural changes*. Retrieved September 2009 from <http://www.oecd.org/dataoecd/28/43/38903590.pdf>
- <sup>18</sup> UN Population Division (2011). *World Population Prospects, the 2010 Revision*. Retrieved May 2011 from <http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/population.htm>
- <sup>19</sup> UN Population Division (2011). *World Population Prospects, the 2010 Revision*. Retrieved May 2011 from <http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/population.htm>
- <sup>20</sup> World Bank. (2010). *Population growth (annual %)*. Retrieved August 2011 from <http://search.worldbank.org/data?qterm=population%20growth&language=EN>
- <sup>21</sup> World Bank. (2010). *Population growth (annual %)*. Retrieved August 2011 from <http://search.worldbank.org/data?qterm=population%20growth&language=EN>
- <sup>22</sup> World Bank. (2009). *Population ages 0-14 (% of total)*. Retrieved May 2011 from <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.TO.ZS>
- <sup>23</sup> World Bank. (2009). *GDP per capita*. Retrieved May 2011 from <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>
- <sup>24</sup> World Bank. (2008). *Remittances as a share of GDP*. Retrieved May 2011 from [http://siteresources.worldbank.org/INTPROSPECTS/Resources/334934-1110315015165/RemittancesData\\_Nov09\(Public\).xls](http://siteresources.worldbank.org/INTPROSPECTS/Resources/334934-1110315015165/RemittancesData_Nov09(Public).xls)

- <sup>25</sup> UN Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and Small Island Developing States. (2011). *Least developed countries: about LDC's*. Retrieved August 2011 from <http://www.unohrrls.org/en/ldc/25/>
- <sup>26</sup> World Bank. (2009). *Agriculture, value added (percentage of GDP)*. Retrieved May 2011 from <http://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS>
- <sup>27</sup> ECOWAS-SWAC/OECD. (2007). *Atlas on regional integration in West Africa. Rural areas and agricultural changes*. Retrieved September 2009 from <http://www.oecd.org/dataoecd/28/43/38903590.pdf>.
- <sup>28</sup> OECD. (2008). *Rapport Afrique de l'Ouest 2007-2008*. Retrieved August 2011 from <http://www.oecd.org/dataoecd/31/42/42358536.pdf>
- <sup>29</sup> World Bank. (2009). *Indicators*. Retrieved June 2011 from <http://data.worldbank.org/indicator>
- <sup>30</sup> Strahler A. & A. Strahler. (2005). *Physical Geography: Science and systems of the human environment, Third edition*. John Wiley & Sons, Inc.
- <sup>31</sup> Houerou, H.N. Le. (1980). The Rangelands of the Sahel. *Journal of Range Management*. Vol 33, 1, pp. 41-46.
- <sup>32</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2006). "Transboundary river basins." *Atlas on Regional Integration in West Africa*.
- <sup>33</sup> ECOWAS-SWAC/OECD. (2007). *Atlas on regional integration in West Africa. Rural areas and agricultural changes*. Retrieved September 2009 from <http://www.oecd.org/dataoecd/28/43/38903590.pdf>
- <sup>34</sup> Z\_GIS. (2011). Request from UNEP-PCDMB (Disasters and Conflicts) to Z\_GIS: UNEP-PCDMB Sahel/CILSS Climate Change Drivers Mapping. Internal Final Report, University of Salzburg.
- <sup>35</sup> Z\_GIS. (2011). Request from UNEP-PCDMB (Disasters and Conflicts) to Z\_GIS: UNEP-PCDMB Sahel/CILSS Climate Change Drivers Mapping. Internal Final Report, University of Salzburg.
- <sup>36</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2006). "The ecologically vulnerable zones of the Sahelian countries." *Atlas on Regional Integration in West Africa*.
- <sup>37</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2006). "The ecologically vulnerable zones of the Sahelian countries." *Atlas on Regional Integration in West Africa*.
- <sup>38</sup> UN Environment Programme & World Agroforestry Center. (2006). *Climate Change and Variability in the Sahel Region: Impacts and Adaptation Strategies in the Agricultural Sector*. ICRAF & UNEP. Nairobi.
- <sup>39</sup> Afifi, T. (2009). *Niger: Case Study Report*. EACH-FOR Environmental Change and Forced Migration Scenarios. Retrieved June 2011 from [http://www.each-for.eu/documents/CSR\\_Niger\\_090130.pdf](http://www.each-for.eu/documents/CSR_Niger_090130.pdf)
- <sup>40</sup> World Bank. (2009). *Agricultural land (percentage of land area)*. Retrieved May 2011 from <http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.ZS>
- <sup>41</sup> ECOWAS-SWAC/OECD. (2007). *Atlas on regional integration in West Africa. Rural areas and agricultural changes*. Retrieved September 2009 from <http://www.oecd.org/dataoecd/28/43/38903590.pdf>
- <sup>42</sup> SWAC-OECD/ECOWAS. (2008). *Livestock and regional market in the Sahel of West Africa: Potentials and Challenges*. Retrieved September 2009 from <http://www.oecd.org/dataoecd/10/8/41848366.pdf>
- <sup>43</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2006). "The ecologically vulnerable zones of the Sahelian countries." *Atlas on Regional Integration in West Africa*.
- <sup>44</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2006). "The ecologically vulnerable zones of the Sahelian countries." *Atlas on Regional Integration in West Africa*.
- <sup>45</sup> Cotula, L. et al. (2006). *Land and water rights in the Sahel: Tenure challenges of improving access to water for agriculture*. Working Paper 25, Livelihood Support Programme, FAO & International Institute for Environment and Development.
- <sup>46</sup> Nyong, A., Adesina, F. & Osman Elasha, B. (2007). "The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel". *Mitigation Adaptation Strategy Global Change*. 12, pp. 787-797.
- <sup>47</sup> Food & Agriculture Organization. (1997). *Irrigation potential in Africa: A basin approach*. FAO Land and Water Bulletin 4. FAO. Rome.
- <sup>48</sup> Cotula, L. et al. (2006). *Land and water rights in the Sahel: Tenure challenges of improving access to water for agriculture*. Working Paper 25, Livelihood Support Programme, FAO & International Institute for Environment and Development.
- <sup>49</sup> UN Environment Programme & World Agroforestry Center. (2006). *Climate Change and Variability in the Sahel Region: Impacts and Adaptation Strategies in the Agricultural Sector*. ICRAF & UNEP. Nairobi.
- <sup>50</sup> Wane, A. (2006). *Review of the literature on pastoral economics and marketing: West Africa*. Report prepared for the World Initiative for Sustainable Pastoralism, IUCN EARO. Retrieved May 2011 from [http://cmsdata.iucn.org/downloads/west\\_africa\\_reports.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/west_africa_reports.pdf)
- <sup>51</sup> Wane, A. (2006). *Review of the literature on pastoral economics and marketing: West Africa*. Report prepared for the World Initiative for Sustainable Pastoralism, IUCN EARO. Retrieved May 2011 from [http://cmsdata.iucn.org/downloads/west\\_africa\\_reports.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/west_africa_reports.pdf)



- <sup>52</sup> SWAC-OECD/ECOWAS. (2008), *Livestock and regional market in the Sahel of West Africa: Potentials and Challenges*. Retrieved September 2009 from <http://www.oecd.org/dataoecd/10/8/41848366.pdf>
- <sup>53</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development. (2008). *Fishing for Coherence in West Africa: Policy Coherence in the Fisheries Sector in Seven West African Countries*. OECD. Paris.
- <sup>54</sup> Food & Agriculture Organization. (2011). *The relative importance of trade in fishery products in 2008*. Retrieved May 2011 from <ftp://ftp.fao.org/fi/stat/summary/a7ybc.pdf>
- <sup>55</sup> World Bank. (2010). *Forest area (percentage of land area)*. Retrieved May 2011 from <http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.FRST.ZS>
- <sup>56</sup> Bolwig, S. et al. (2009). *Achieving Sustainable Natural Resource Management in the Sahel after the Era of Desertification*. Danish International Studies Institute. Copenhagen.
- <sup>57</sup> Ouedraogo, H. (2006) "Brief 8: Decentralization: An Enabling Policy for Local Land Management." From Mwangi, E., ed. *Land Rights for African Development: From Knowledge to Action*. CGIAR System-wide Program on Collective Action and Property Rights. Washington DC.
- <sup>58</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2006). "Climate and Climate Change." *Atlas on Regional Integration in West Africa*.
- <sup>59</sup> African development Bank, European Commission & Food and Agriculture Organization. (2003). *Forestry Outlook Study for Africa: Sub-regional Report West Africa*. FAO. Rome.
- <sup>60</sup> Fleury, J.M. (n.d.). *Desert Forest*. Retrieved May 2011 from <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/22834/1/109406.pdf>
- <sup>61</sup> African development Bank, European Commission & Food and Agriculture Organization. (2003). *Forestry Outlook Study for Africa: Sub-regional Report West Africa*. FAO. Rome.
- <sup>61</sup> African development Bank, European Commission & Food and Agriculture Organization. (2003). *Forestry Outlook Study for Africa: Sub-regional Report West Africa*. FAO. Rome.
- <sup>63</sup> African development Bank, European Commission & Food and Agriculture Organization. (2003). *Forestry Outlook Study for Africa: Sub-regional Report West Africa*. FAO. Rome.
- <sup>64</sup> Hesse, C. and Thebaud, B. (n.d.). Will Pastoral Legislation Disempower Pastoralists in the Sahel? *Indigenous Affairs*. Retrieved August 2011 from: [http://www.landcoalition.org/pdf/08\\_pastoral\\_legislation\\_in\\_the\\_sahel.pdf](http://www.landcoalition.org/pdf/08_pastoral_legislation_in_the_sahel.pdf)
- <sup>65</sup> Hesse, C. and Thebaud, B. (n.d.). Will Pastoral Legislation Disempower Pastoralists in the Sahel? *Indigenous Affairs*. Retrieved August 2011 from: [http://www.landcoalition.org/pdf/08\\_pastoral\\_legislation\\_in\\_the\\_sahel.pdf](http://www.landcoalition.org/pdf/08_pastoral_legislation_in_the_sahel.pdf)
- <sup>66</sup> Hesse, C. and Thebaud, B. (n.d.). Will Pastoral Legislation Disempower Pastoralists in the Sahel? *Indigenous Affairs*. Retrieved August 2011 from: [http://www.landcoalition.org/pdf/08\\_pastoral\\_legislation\\_in\\_the\\_sahel.pdf](http://www.landcoalition.org/pdf/08_pastoral_legislation_in_the_sahel.pdf)
- <sup>67</sup> Eriksen, S. & Brown, K. (2011). "Sustainable adaptation to climate change". *Climate and Development*. 3, pp. 3-6.
- <sup>68</sup> AMCEN. (2010). *Overview of Second Phase of Implementation the African process for combating climate change July 2009 – February 2010*. Retrieved November 2010 from [http://www.unep.org/roa/amcen/docs/AMCEN\\_Events/climate-change/Briefing-Phase2-ClimateChange.pdf](http://www.unep.org/roa/amcen/docs/AMCEN_Events/climate-change/Briefing-Phase2-ClimateChange.pdf)
- <sup>69</sup> ECOWAS. (2010). *Ministers adopt framework of strategic guidelines on the reduction of vulnerability to climate change in West Africa*. Press release 19.3.2010. Retrieved November 2010 from <http://news.ecowas.int/presses-how.php?nb=042&lang=en&annee=2010>
- <sup>70</sup> African Union. (2010). *Policy Framework for Pastoralism in Africa: Securing, Protecting and Improving the Lives, Livelihoods and Rights of Pastoralist Communities*. Retrieved, July 2011 from [http://www.future-agricultures.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7521:au-policy-framework&catid=1549:future-of-pastoralism&Itemid=981](http://www.future-agricultures.org/index.php?option=com_content&view=article&id=7521:au-policy-framework&catid=1549:future-of-pastoralism&Itemid=981)
- <sup>71</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009, January). *Climate Change in West Africa: Sahelian Adaptation Strategies*. SWAC Briefing Note 3. OECD. Paris. Retrieved May 2011 from <http://www.oecd.org/dataoecd/33/39/42139680.pdf>
- <sup>72</sup> Warner, K., Ehrhart, C., de Sherbinin, A., Adamo, S. & Chai-Onn, T. (2009). *In search of a shelter: mapping the effects of climate change on human migration*. CARE, CIESIN, UNHCR, UNU, World Bank.
- <sup>73</sup> Wane, A. (2006). *Review of the literature on pastoral economics and marketing: West Africa*. Report prepared for the World Initiative for Sustainable Pastoralism, IUCN EARO. Retrieved May 2011 from [http://cmsdata.iucn.org/downloads/west\\_africa\\_reports.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/west_africa_reports.pdf)
- <sup>74</sup> Tonah, S. (2002). "Fulani pastoralists, indigenous farmers and the contest for land in Northern Ghana." *Africa Spectrum*. 37 (1), pp. 43-59.
- <sup>75</sup> Nori, M., Switzer, J., Crawford, A. (n.d.). *Herding on the brink: Towards a global survey of pastoral communities and conflict*. An Occasional Working Paper from the IUCN Commission on Environmental, Economic and Social Policy. International Institute for Sustainable Development & The World Conservation Union.
- <sup>76</sup> Bleibaum, F. (2009). *Senegal: Policy Brief*. EACH-FOR Environmental Change and Forced Migration Scenarios. Accessed in May 2011: [www.each-for.eu/documents/D\\_2444\\_PB\\_Senegal.pdf](http://www.each-for.eu/documents/D_2444_PB_Senegal.pdf)
- <sup>77</sup> Bleibaum, F. (2009). *Senegal: Policy Brief*. EACH-FOR Environmental Change and Forced Migration Scenarios. Accessed in May 2011: [www.each-for.eu/documents/D\\_2444\\_PB\\_Senegal.pdf](http://www.each-for.eu/documents/D_2444_PB_Senegal.pdf)
- <sup>78</sup> Douma, P. (2006). "Poverty, relative deprivation and political exclusion as drivers of violent conflict in Sub-Saharan." *Africa Journal on Science and World Affairs*. 2 (2), pp. 59-69.

- <sup>79</sup> Afifi, T. (2009). *Niger: Case Study Report*. EACH-FOR Environmental Change and Forced Migration Scenarios. Retrieved June 2011 from [http://www.each-for.eu/documents/CSR\\_Niger\\_090130.pdf](http://www.each-for.eu/documents/CSR_Niger_090130.pdf)
- <sup>80</sup> Adepoju, A., Levin, M. (2007). *Promoting integration through mobility: free movement and the ECOWAS Protocol*. Research Paper 150, UNHCR. Retrieved June 2011 from <http://www.unhcr.org/476650ae2.html>
- <sup>81</sup> Schachter, J.P. (2008). *Enhancing data on migration in West and Central Africa*. IOM. Geneva.
- <sup>82</sup> Akinrinsola, I. (2004). "Legal and Institutional Requirements for West African Economic Integration." *Law and Business Review of the Americas*. 10, pp. 493-514.
- <sup>83</sup> Brown, O. (2008). *Migration and climate change*. IOM Migration Research Series 31. IOM. Geneva. Retrieved May 2011 from [www.unitar.org/ny/sites/unitar.org/ny/files/MRS-31.pdf](http://www.unitar.org/ny/sites/unitar.org/ny/files/MRS-31.pdf)
- <sup>84</sup> International Organization for Migration. (2009). *Migration, environment and climate change: Assessing the evidence*. pp. 72-73. Retrieved May 2011 from [www.ccema-portal.org/file/get/5757](http://www.ccema-portal.org/file/get/5757)
- <sup>85</sup> International Organization for Migration. (2008). *Irregular migration from West Africa to the Maghreb and the European Union: An overview of recent trends*. IOM Migration Research Series 32. Retrieved May 2011 from [www.iom.int/jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/shared/mainsite/published\\_docs/serial\\_publications/MRS-32\\_EN.pdf](http://www.iom.int/jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/shared/mainsite/published_docs/serial_publications/MRS-32_EN.pdf)
- <sup>86</sup> Busby, J., White, K., & Smith, T. G. (2010). *Mapping climate change and security in North Africa*. Climate & Energy Paper Series 2010. The German Marshall Fund of the United States. Washington, D.C. Retrieved May 2011 from [www.gmfus.org/galleries/ct\\_publication\\_attachments/Busby\\_MappingClimateChange\\_Oct10\\_final.pdf](http://www.gmfus.org/galleries/ct_publication_attachments/Busby_MappingClimateChange_Oct10_final.pdf)
- <sup>87</sup> International Organization for Migration. (2009). *Migration, environment and climate change: Assessing the evidence*. pp. 72-73. Retrieved May 2011 from [www.ccema-portal.org/file/get/5757](http://www.ccema-portal.org/file/get/5757)
- <sup>88</sup> EACH-FOR. (2009). *Specific Targeted Project: Scientific support to policies. Synthesis Report*. EACH-FOR Environmental Change and Forced Migration Scenarios. Retrieved June 2011 from [http://www.each-for.eu/documents/EACH-FOR\\_Synthesis\\_Report\\_090515.pdf](http://www.each-for.eu/documents/EACH-FOR_Synthesis_Report_090515.pdf)
- <sup>89</sup> Economic Community of West African States Convention on Small Arms, Light Weapons, their Ammunition and other Related Materials (2006).
- <sup>90</sup> Climate Change and African Political Stability. (n.d.). *Social conflict in Africa database*. The Robert S. Strauss Center for International Law and Security, University of Texas at Austin. Retrieved May 2011 from <http://ccaps.strausscenter.org/scad/conflicts>
- <sup>91</sup> Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel. (2003). Unpublished report of the CILSS, PRAIA+9 Conference, November 17-21, 2003.
- <sup>92</sup> Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel. (2003). Unpublished report of the CILSS, PRAIA+9 Conference, November 17-21, 2003.
- <sup>93</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development. (2007, April). *Livestock in the Sahel and West Africa*. Policy note 3. SWAC/OECD. Paris. Retrieved June 2011 from <http://www.oecd.org/dataoecd/35/14/38402714.pdf>
- <sup>94</sup> African Drought Risk & Development Network. (2008). *A primer on climate change adaptation in the drylands of Africa*. Background Paper for the 3rd African Drought Adaptation Forum of The African Drought Risk and Development Network, Addis Ababa, Ethiopia, September 17-19, 2008.
- <sup>95</sup> Z\_GIS. (2011). Request from UNEP-PCDMB (Disasters and Conflicts) to Z\_GIS: UNEP-PCDMB Sahel/CILSS Climate Change Drivers Mapping. Internal Final Report, University of Salzburg.
- <sup>96</sup> UN Environment Programme & World Agroforestry Center. (2006). *Climate Change and Variability in the Sahel Region: Impacts and Adaptation Strategies in the Agricultural Sector*. ICRAF & UNEP. Nairobi.
- <sup>97</sup> MRAG (2005). "Review of impacts of illegal, unreported and unregulated fishing on developing countries." Marine Assessment Resources Group, London.
- <sup>98</sup> Global Environmental Facility. (2002). *Integrated land and water management for food and environmental security*. GEF, Roundtable on land, water, and food security, New York, March 26, 2002. GEF. New York. Retrieved May 2011 from [http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/publication/Roundtable.on\\_.Land\\_.Water\\_.and\\_.Food\\_.Security.pdf](http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/publication/Roundtable.on_.Land_.Water_.and_.Food_.Security.pdf)
- <sup>99</sup> International Organization for Migration. (2011). *Migration Crisis from Libya*. Retrieved August 2011 from [www.migration-crisis.com](http://www.migration-crisis.com)
- <sup>100</sup> UN High Commissioner for Refugees. (2011). *Ivory Coast Needs Reconciliation for Displaced People to Return*. Retrieved August 2011 from [http://www.unrefugees.org/site/c.1f1QKSOWFqG/b.6739689/k.EF02/Ivory\\_Coast\\_Needs\\_Reconciliation\\_for\\_Displaced\\_People\\_to\\_Return.htm](http://www.unrefugees.org/site/c.1f1QKSOWFqG/b.6739689/k.EF02/Ivory_Coast_Needs_Reconciliation_for_Displaced_People_to_Return.htm)
- <sup>101</sup> Kolmannskog, V. (2008). *Future floods of refugees: A comment on climate change, conflict and forced migration*. Norwegian Refugee Council. Oslo. Retrieved June 2011 from [http://www.nrc.no/arch\\_img/9268480.pdf](http://www.nrc.no/arch_img/9268480.pdf)
- <sup>102</sup> UN General Assembly. (2009, 11 September). UN Secretary General's Report A/64/350: Climate change and its possible security implications. United Nations General Assembly. New York.
- <sup>103</sup> The United Nations Interagency Framework Team for Preventive Action. (2010). *Environmental scarcity and conflict: A guidance note for practitioners*. UN Interagency Framework Team for Preventive Action. New York. Retrieved May 2011 from [www.unep.org/conflictsanddisasters/Portals/6/ECP/4page\\_Scarcity\\_LowRes.pdf](http://www.unep.org/conflictsanddisasters/Portals/6/ECP/4page_Scarcity_LowRes.pdf)
- <sup>104</sup> United Nations. (2009). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction: Risk and poverty in a changing climate*. UN. Geneva. Retrieved May 2011 from <http://www.undp.org/mk/content/Publications/risk%20and%20poverty.pdf>

- <sup>105</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). *Security Implications of Climate Change in the Sahel: Evidence and policy options*. Retrieved May 2011 from [www.oecd.org/document/57/0,3746,en\\_38233741\\_38246823\\_43345721\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/57/0,3746,en_38233741_38246823_43345721_1_1_1_1,00.html)
- <sup>106</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2006). "Climate and Climate Change." *Atlas on Regional Integration in West Africa*.
- <sup>107</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2006). "Climate and Climate Change." *Atlas on Regional Integration in West Africa*.
- <sup>108</sup> Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel & Centre Régional AGRHYMET. (2010). *Le Sahel face aux changements climatiques : enjeux pour un développement durable*. AGRHYMET. Niamey.
- <sup>109</sup> Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel & Centre Régional AGRHYMET. (2010). *Le Sahel face aux changements climatiques : enjeux pour un développement durable*. AGRHYMET. Niamey.
- <sup>110</sup> Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel & Centre Régional AGRHYMET. (2010). *Le Sahel face aux changements climatiques : enjeux pour un développement durable*. AGRHYMET. Niamey.
- <sup>111</sup> Food & Agriculture Organization. (2008, December). Food climate E-newsletter 2. Retrieved June 2011 from <http://www.fao.org/climatechange/53883/en/>
- <sup>112</sup> Tratalos, J. et al. (2010). "Desert locust populations, rainfall and climate change: insights from phenomenological models using gridded monthly data." *Climate Research*. 43, pp.229.
- <sup>113</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2006). "The ecologically vulnerable zones of the Sahelian countries." *Atlas on Regional Integration in West Africa*.
- <sup>114</sup> Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel & Centre Régional AGRHYMET. (2010). *Le Sahel face aux changements climatiques : enjeux pour un développement durable*. AGRHYMET. Niamey.
- <sup>115</sup> Tratalos, J. et al. (2010). "Desert locust populations, rainfall and climate change: insights from phenomenological models using gridded monthly data." *Climate Research*. 43, pp.229.
- <sup>116</sup> Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel & Centre Régional AGRHYMET. (2010). *Le Sahel face aux changements climatiques : enjeux pour un développement durable*. AGRHYMET. Niamey.
- <sup>117</sup> International Disaster Database. The OFDA/CRED, Université Catholique de Louvain. [www.emdat.be](http://www.emdat.be) (for data, accessed in May 2011).
- <sup>118</sup> Devereux, S. (n.d.). *The impact of droughts and floods on food security and policy options to alleviate negative effects*. Retrieved June 2011 from [http://origin-www.unicef.org/socialpolicy/files/The\\_Impact\\_of\\_Droughts\\_and\\_Floods\\_on\\_Food\\_Security.pdf](http://origin-www.unicef.org/socialpolicy/files/The_Impact_of_Droughts_and_Floods_on_Food_Security.pdf)
- <sup>119</sup> Piguet, E. (2008, January). *Climate change and forced migration*. UNHCR, Research Paper 153.
- <sup>120</sup> Devereux, S. (n.d.). *The impact of droughts and floods on food security and policy options to alleviate negative effects*. Retrieved June 2011 from [http://origin-www.unicef.org/socialpolicy/files/The\\_Impact\\_of\\_Droughts\\_and\\_Floods\\_on\\_Food\\_Security.pdf](http://origin-www.unicef.org/socialpolicy/files/The_Impact_of_Droughts_and_Floods_on_Food_Security.pdf)
- <sup>121</sup> World Food Programme. (2005, August). *WFP Emergency Assessment Brief: Niger*. Retrieved June 2011 from [http://www.humanitarianinfo.org/niger/uploads/assessments/WFP\\_Assessment%20Brief\\_August%2005.pdf](http://www.humanitarianinfo.org/niger/uploads/assessments/WFP_Assessment%20Brief_August%2005.pdf)
- <sup>122</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2006). "Climate and Climate Change." *Atlas on Regional Integration in West Africa*.
- <sup>123</sup> Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (2010, December). Unpublished report of RCPA meeting. Accra.
- <sup>124</sup> Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). (2011). *Snow, water, ice, permafrost in the arctic (SWIPA)*. Retrieved July 2011 from <http://amap.no/swipa/>
- <sup>125</sup> UN Population Division (2011). *World Population Prospects, the 2010 Revision*. Retrieved May 2011 from <http://esa.un.org/unpd/wup/index.htm>
- <sup>126</sup> Colls, A., Ash, N. & Ikkala, N. (2009). *Ecosystem-based Adaptation: a natural response to climate change*. IUCN. Gland.
- <sup>127</sup> UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2009). *World Urbanization Prospects, the 2009 Revision*. Retrieved May 2011 from [http://esa.un.org/unpd/wup/Documents/WUP2009\\_Highlights\\_Final.pdf](http://esa.un.org/unpd/wup/Documents/WUP2009_Highlights_Final.pdf)
- <sup>128</sup> UN Population Division (2009). *World Urbanization Prospects, the 2009 Revision*. Retrieved May 2011.
- <sup>129</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2006). "Climate and Climate Change." *Atlas on Regional Integration in West Africa*.
- <sup>130</sup> Dietz, A.J. & Veldhuizen, E. (2004). "Populations dynamics, an important intervening variable." In Dietz, A.J., Ruben, R. & Veldhuizen, E. (Eds.) (2004). *The Impact of Climate Change on Drylands, with a focus on West Africa*, Kluwer Academic publishers. Dordrecht.
- <sup>131</sup> Hewawasam, I. (2002). *Managing the marine and coastal environment of sub-Saharan Africa: strategic directions for sustainable development*. World Bank. Washington, D.C.
- <sup>132</sup> Batterbury, S. & Warren, A. (2001). "African Sahel 25 years after the great drought: Assessing progress and moving towards new agendas and approaches." *Global Environmental Change*. 11, pp. 1-8.
- <sup>133</sup> Hall, A.E., Cisse, N., Iaw, S., Elawad, H.O.A., Ehlers, J.D., Ismail, A.M., Fery, R.L., Roberts, P.A., Kitch, L.W., Murdock, L.L., Boukar, O., Phillips, R.D. & McWatters, K.H. (2003). "Development of cowpea cultivars and germplasm by the Bean/Cowpea CRSP." *Field Crops Research*. 82, pp. 103-134.



- <sup>134</sup> Tonah, S. (2002). "Fulani pastoralists, indigenous farmers and the contest for land in Northern Ghana." *Africa Spectrum*. 37 (1), pp. 43-59.
- <sup>135</sup> Nori, M., Switzer, J., Crawford, A. (n.d.). *Herding on the brink: Towards a global survey of pastoral communities and conflict*. An Occasional Working Paper from the IUCN Commission on Environmental, Economic and Social Policy. International Institute for Sustainable Development & The World Conservation Union.
- <sup>136</sup> Woodke, J. (2008). *Water and climate linkages among pastoralists in Niger: A supplemental report from JEMED*. Tearfund. UK.
- <sup>137</sup> Snorek, J. (2010). *Diverse views of the causes of environmental migration amongst pastoralists in northern Niger*. SIT Graduate Institute. Vermont.
- <sup>138</sup> Henry, S., B. Schoumaker et al. (2004). "The Impact of Rainfall on the First Out-Migration: A Multi-level Event-History Analysis in Burkina Faso." *Population and Environment*. 25(5), pp. 423.
- <sup>139</sup> Brown, O. & Crawford, A. (2008). *Assessing the security implications of climate change for West Africa: Country case studies of Ghana and Burkina Faso*. International Institute for Sustainable Development. Winnipeg. Retrieved May 2011 from [http://www.clacc.net/Newsbulletin/April,08/security\\_implications\\_west\\_africa.pdf](http://www.clacc.net/Newsbulletin/April,08/security_implications_west_africa.pdf)
- <sup>140</sup> World Food Programme. (2005, August). *WFP Emergency Assessment Brief: Niger*. Retrieved June 2011 from [http://www.humanitarianinfo.org/niger/uploads/assessments/WFP\\_Assessment%20Brief\\_August%2005.pdf](http://www.humanitarianinfo.org/niger/uploads/assessments/WFP_Assessment%20Brief_August%2005.pdf)
- <sup>141</sup> Famine Early Warning Systems Network (2005, 28 July). *Niger: An Evidence Base for Understanding the Current Crisis*. USAID. Washington, D.C. Retrieved June 2011 from: [http://www.humanitarianinfo.org/niger/uploads/key-docs/autres/USAID\\_Niger%20An%20Evidence%20Base\\_July%2005.pdf](http://www.humanitarianinfo.org/niger/uploads/key-docs/autres/USAID_Niger%20An%20Evidence%20Base_July%2005.pdf)
- <sup>142</sup> Azuwiike, O.D. & Enwerem, E. (n.d.). *Nigeria's changing environment and pastoral nomadism: Redistribution of pains and gains*. Retrieved May 2011 from [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCSDerivate\\_000000001383/Azuwiike-NIGERIAS\\_CHANGING\\_ENVIRONMENT\\_AND\\_PASTORAL\\_NOMADISM-329.pdf;jsessid=422806AC916125C8090E55FA2536AB14?hosts=](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCSDerivate_000000001383/Azuwiike-NIGERIAS_CHANGING_ENVIRONMENT_AND_PASTORAL_NOMADISM-329.pdf;jsessid=422806AC916125C8090E55FA2536AB14?hosts=)
- <sup>143</sup> World Food Programme. (2005, August). *WFP Emergency Assessment Brief: Niger*. Retrieved June 2011 from [http://www.humanitarianinfo.org/niger/uploads/assessments/WFP\\_Assessment%20Brief\\_August%2005.pdf](http://www.humanitarianinfo.org/niger/uploads/assessments/WFP_Assessment%20Brief_August%2005.pdf)
- <sup>144</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2006). "Rural Areas and Agricultural Changes." *Atlas on Regional Integration in West Africa*.
- <sup>145</sup> Azuwiike, O.D. & Enwerem, E. (n.d.). *Nigeria's changing environment and pastoral nomadism: Redistribution of pains and gains*. Retrieved May 2011 from [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCSDerivate\\_000000001383/Azuwiike-NIGERIAS\\_CHANGING\\_ENVIRONMENT\\_AND\\_PASTORAL\\_NOMADISM-329.pdf;jsessid=422806AC916125C8090E55FA2536AB14?hosts=](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCSDerivate_000000001383/Azuwiike-NIGERIAS_CHANGING_ENVIRONMENT_AND_PASTORAL_NOMADISM-329.pdf;jsessid=422806AC916125C8090E55FA2536AB14?hosts=)
- <sup>146</sup> Zwarts, L., van Beukering, P., Kone, B. & Wymenga, 148E. (Eds.) (2005). *The Niger, a lifeline: Effective water management in the Upper Niger Basin*. pp. 85. Retrieved June 2011 from [http://www.altwym.nl/uploads/file/361\\_1289481552.pdf](http://www.altwym.nl/uploads/file/361_1289481552.pdf)
- <sup>147</sup> International Organization of Migration. (2009). *Migration au Mali: Document thématique 2009: Aspects environnementaux et sanitaires de la migration dans le système Faguibine*. IOM. Geneva. Retrieved June 2011 from [http://www.iomdakar.org/profiles/sites/default/files/environnement\\_sanite\\_migration\\_mali\\_2009.pdf](http://www.iomdakar.org/profiles/sites/default/files/environnement_sanite_migration_mali_2009.pdf)
- <sup>148</sup> UN Environment Programme. (n.d.). *Rehabilitating Lake Faguibine ecosystem: Project fact sheet*. UNEP. Nairobi. Retrieved May 2011 from [http://www.unep.org/Themes/freshwater/PDF/Factsheet\\_LakeFaguibine.pdf](http://www.unep.org/Themes/freshwater/PDF/Factsheet_LakeFaguibine.pdf)
- <sup>149</sup> International Organization of Migration. (2009). *Migration au Mali: Document thématique 2009: Aspects environnementaux et sanitaires de la migration dans le système Faguibine*. IOM. Geneva. Retrieved June 2011 from [http://www.iomdakar.org/profiles/sites/default/files/environnement\\_sanite\\_migration\\_mali\\_2009.pdf](http://www.iomdakar.org/profiles/sites/default/files/environnement_sanite_migration_mali_2009.pdf)
- <sup>150</sup> International Organization of Migration. (2009). *Migration au Mali: Document thématique 2009: Aspects environnementaux et sanitaires de la migration dans le système Faguibine*. IOM. Geneva. Retrieved June 2011 from [http://www.iomdakar.org/profiles/sites/default/files/environnement\\_sanite\\_migration\\_mali\\_2009.pdf](http://www.iomdakar.org/profiles/sites/default/files/environnement_sanite_migration_mali_2009.pdf)
- <sup>151</sup> International Organization of Migration. (2009). *Migration au Mali: Document thématique 2009: Aspects environnementaux et sanitaires de la migration dans le système Faguibine*. IOM. Geneva. Retrieved June 2011 from [http://www.iomdakar.org/profiles/sites/default/files/environnement\\_sanite\\_migration\\_mali\\_2009.pdf](http://www.iomdakar.org/profiles/sites/default/files/environnement_sanite_migration_mali_2009.pdf)
- <sup>152</sup> UN Environment Programme. (n.d.). *Rehabilitating Lake Faguibine ecosystem: Project fact sheet*. UNEP. Nairobi. Retrieved May 2011 from [http://www.unep.org/Themes/freshwater/PDF/Factsheet\\_LakeFaguibine.pdf](http://www.unep.org/Themes/freshwater/PDF/Factsheet_LakeFaguibine.pdf)
- <sup>153</sup> Economic Community of West African States, Sahel and West Africa Club & Organization for Economic Co-operation and Development. (2008). *Livestock and regional market in the Sahel of West Africa: Potentials and challenges*. Retrieved September 2009 from [www.oecd.org/dataoecd/10/8/41848366.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/10/8/41848366.pdf)
- <sup>154</sup> Afifi, T. (2009). *Niger: Case Study Report*. EACH-FOR Environmental Change and Forced Migration Scenarios. Retrieved June 2011 from [http://www.each-for.eu/documents/CSR\\_Niger\\_090130.pdf](http://www.each-for.eu/documents/CSR_Niger_090130.pdf)
- <sup>155</sup> Thomas, D. (1995). Artisanal Fishing and Environmental Change in a Nigerian Floodplain Wetland. *Environmental Conservation*. 22, pp 117-126.
- <sup>156</sup> Sustainable Fisheries Livelihoods Programme. (n.d.). *Fisher-farmers or farmer-fishers? Rural livelihoods on lake Bagre and lake Kopinga, BURKINA FASO*. Retrieved May 2011 from [http://www.onefish.org/cds\\_upload/1071664356450\\_PovBriefBurkinaFaso.pdf](http://www.onefish.org/cds_upload/1071664356450_PovBriefBurkinaFaso.pdf)
- <sup>157</sup> European Centre for Development Policy Management. (2010, May). *Migration and Development: How can West Africa and EU work together? Roundtable at the Seminar Strengthening Regional Integration in West Africa: What Role for the European Union?*, Brussels, May 11-12, 2010.



- <sup>158</sup> United Nations. (2009). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction: Risk and poverty in a changing climate*. UN. Geneva. Retrieved May 2011 from <http://www.undp.org.mk/content/Publications/risk%20and%20poverty.pdf>
- <sup>159</sup> UN HABITAT. (2008). *State of the World's Cities 2010/2011: Bridging The Urban Divide*. Earthscan, London. Retrieved May 2011 from <http://www.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=2917>
- <sup>160</sup> Armah, Frederick A.; Yawson, David O.; Yengoh, Genesis T.; Odoi, Justice O.; Afrifa, Ernest K. A. 2010. "Impact of Floods on Livelihoods and Vulnerability of Natural Resource Dependent Communities in Northern Ghana." *Water* 2, no. 2: 120-139.
- <sup>161</sup> Fox, P. & Rockstrom, J. (2003). "Supplemental irrigation for dry-spell mitigation of rainfed agriculture in the Sahel." *Agricultural Water Management*. 61(1), pp. 29-50.
- <sup>162</sup> Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2009, 11 September). Burkina Faso Flash Appeal 2009. Humanitarian appeal, Consolidated Appeals Process. Retrieved June 2011 from <http://ochaonline.un.org/humanitarianappeal/webpage.asp?Page=1809>
- <sup>163</sup> Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2009, 11 September). *Burkina Faso Flash Appeal 2009*. Humanitarian appeal, Consolidated Appeals Process. Retrieved June 2011 from <http://ochaonline.un.org/humanitarianappeal/webpage.asp?Page=1809>
- <sup>164</sup> International Organization for Migration. (n.d.). *Disaster risk reduction, climate change adaptation and environmental migration: A policy perspective*. IOM. Retrieved May 2011 from [http://www.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/activities/env\\_degradation/DRR-CCA-Policy-Paper-Final.pdf](http://www.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/activities/env_degradation/DRR-CCA-Policy-Paper-Final.pdf)
- <sup>165</sup> Africa, Climate Change, Environment and Security Dialogue Process. (2010). *Climate Change and Security in Africa*. ACCES. Brussels.
- <sup>166</sup> Inter-Ministerial Disaster Relief Committee and United Nations Country Team Ghana. (2007). Joint Assessment Report. Retrieved from: <http://www.mint.gov.gh/ghanafloods/repdocs/Joint%20Report-Final.pdf>
- <sup>167</sup> Inter-Ministerial Disaster Relief Committee and United Nations Country Team Ghana. (2007). Joint Assessment Report. Retrieved from: <http://www.mint.gov.gh/ghanafloods/repdocs/Joint%20Report-Final.pdf>
- <sup>168</sup> Rain, D., Engstrom, R., Ludlow, C. and Antos, S. (2011). Accra Ghana: A City Vulnerable to Flooding and Drought-Induced Migration. Case study prepared for Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011. Retrieved from: <http://www.unhabitat.org/downloads/docs/GRHS2011/GRHS2011CaseStudyChapter04Accra.pdf>
- <sup>169</sup> Rain, D., Engstrom, R., Ludlow, C. and Antos, S. (2011). Accra Ghana: A City Vulnerable to Flooding and Drought-Induced Migration. Case study prepared for Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011. Retrieved from: <http://www.unhabitat.org/downloads/docs/GRHS2011/GRHS2011CaseStudyChapter04Accra.pdf>
- <sup>170</sup> Schade, J and Faist, T. eds. Working Paper. Movement under Environmental Disaster: The Case of Flooding and Bushfires for Selected Periods in Ghana. Center on Migration, Citizenship and Development. Paper presented at the ESF-UniBi-ZiF research conference on Environmental change and Migration: From Vulnerabilities to Capabilities. Bad Salzungen, Germany, December 5-9, 2010.
- <sup>171</sup> Schade, J and Faist, T. eds. Working Paper. Movement under Environmental Disaster: The Case of Flooding and Bushfires for Selected Periods in Ghana. Center on Migration, Citizenship and Development. Paper presented at the ESF-UniBi-ZiF research conference on Environmental change and Migration: From Vulnerabilities to Capabilities. Bad Salzungen, Germany, December 5-9, 2010.
- <sup>172</sup> Schade, J and Faist, T. eds. Working Paper. Movement under Environmental Disaster: The Case of Flooding and Bushfires for Selected Periods in Ghana. Center on Migration, Citizenship and Development. Paper presented at the ESF-UniBi-ZiF research conference on Environmental change and Migration: From Vulnerabilities to Capabilities. Bad Salzungen, Germany, December 5-9, 2010.
- <sup>173</sup> Rain, D., Engstrom, R., Ludlow, C. and Antos, S. (2011). Accra Ghana: A City Vulnerable to Flooding and Drought-Induced Migration. Case study prepared for Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011. Retrieved from: <http://www.unhabitat.org/downloads/docs/GRHS2011/GRHS2011CaseStudyChapter04Accra.pdf>
- <sup>174</sup> Schade, J and Faist, T. eds. Working Paper. Movement under Environmental Disaster: The Case of Flooding and Bushfires for Selected Periods in Ghana. Center on Migration, Citizenship and Development. Paper presented at the ESF-UniBi-ZiF research conference on Environmental change and Migration: From Vulnerabilities to Capabilities. Bad Salzungen, Germany, December 5-9, 2010.
- <sup>175</sup> Brown, O. & Crawford, A. (2009). *Climate change and security in Africa*. International Institute for Sustainable Development. Winnipeg.
- <sup>176</sup> Brown, O. & Crawford, A. (2009). *Climate change and security in Africa*. International Institute for Sustainable Development. Winnipeg.
- <sup>177</sup> Lavigne, D.P. (1998). *Foncier rural, ressources renouvelables et développement en Afrique*. Ministère des Affaires Étrangères. Paris.
- <sup>178</sup> Lycklama, R. (2000, December). *Des champs qui ont des pieds et des vaches qui veulent marcher : Conflit liés aux ressources naturelles au Niger*. DED. Niger.
- <sup>179</sup> Mohamadou, A. (2005). "Les pouvoirs locaux dans la commune d'Abalak." *Études et Travaux*. 34. Niamey.
- <sup>180</sup> Government of the Republic of Niger. (1961, 26 May). Act Establishing a Northern Boundary of Cultures. National Committee of the Rural Code, *Le Code Rural au Niger*. Niamey. Retrieved May 2011 from [http://www.case.ibi-met.cnr.it/dcn/Documents/code\\_rural/cdrom/doc%20pdf/Loi%20N%b061-05%20fixant%20limite%20Nord%20des%20cultures.pdf](http://www.case.ibi-met.cnr.it/dcn/Documents/code_rural/cdrom/doc%20pdf/Loi%20N%b061-05%20fixant%20limite%20Nord%20des%20cultures.pdf)

- <sup>181</sup> Turner, M.D. (2004). "Political ecology and the moral dimensions of 'resource conflicts': the case of farmer-herder conflict in the Sahel." *Political Geography*. 23, pp. 863-889.
- <sup>182</sup> Lycklama, R. (2000, December). *Des champs qui ont des pieds et des vaches qui veulent marcher : Conflit lies aux ressources naturelles au Niger*. DED. Niger.
- <sup>183</sup> Azuwoke, O.D. & Enwerem, E. (n.d.). *Nigeria's changing environment and pastoral nomadism: Redistribution of pains and gains*. Retrieved May 2011 from [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCSDerivate\\_000000001383/Azuwike-NIGERIAS\\_CHANGING\\_ENVIRONMENT\\_AND\\_PASTORAL\\_NOMADISM-329.pdf;jsessionid=422806AC916125C8090E55FA2536AB14?hosts=](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCSDerivate_000000001383/Azuwike-NIGERIAS_CHANGING_ENVIRONMENT_AND_PASTORAL_NOMADISM-329.pdf;jsessionid=422806AC916125C8090E55FA2536AB14?hosts=)
- <sup>184</sup> Moore, K.M. (Ed.). (2005) *Conflict, social capital, and managing natural resources: A West African Case Study*. CABI Publishing. Cambridge.
- <sup>185</sup> Mwiturubani, D. & van Wyk, J.-A. (n.d.). *Climate Change and Natural Resources Conflicts in Africa*. ISS, Monograph 170.
- <sup>186</sup> Mwiturubani, D. & van Wyk, J.-A. (n.d.). *Climate Change and Natural Resources Conflicts in Africa*. ISS, Monograph 170.
- <sup>187</sup> Mwiturubani, D. & van Wyk, J.-A. (n.d.). *Climate Change and Natural Resources Conflicts in Africa*. ISS, Monograph 170.
- <sup>188</sup> Mwiturubani, D. & van Wyk, J.-A. (n.d.). *Climate Change and Natural Resources Conflicts in Africa*. ISS, Monograph 170.
- <sup>189</sup> Warner, K., Ehrhart, C., de Sherbinin, A., Adamo, S. & Chai-Onn, T. (2009). *In search of a shelter: mapping the effects of climate change on human migration*. CARE, CIESIN, UNHCR, UNU, World Bank.
- <sup>190</sup> Mwiturubani, D. & van Wyk, J.-A. (n.d.). *Climate Change and Natural Resources Conflicts in Africa*. ISS, Monograph 170.
- <sup>191</sup> Murray, S. (2007, 15 January). "Lake Chad fishermen pack up their nets." *BBC News*. Retrieved May 2011 from <http://news.bbc.co.uk/2/hi/africa/6261447.stm>
- <sup>192</sup> Egeland, J. (2008). "Sahel Climate Change Diary." *Integrated Regional Information Networks*. UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. Geneva. Retrieved May 2011 from <http://www.irinnews.org/Report.aspx?ReportID=78515>
- <sup>193</sup> Mwiturubani, D. & van Wyk, J.-A. (n.d.). *Climate Change and Natural Resources Conflicts in Africa*. ISS, Monograph 170.
- <sup>194</sup> Mwiturubani, D. & van Wyk, J.-A. (n.d.). *Climate Change and Natural Resources Conflicts in Africa*. ISS, Monograph 170.
- <sup>195</sup> UN Environment Programme & GRID-ARENDAL. (2008). *Vital water graphics: An overview of the state of the world's fresh and marine waters*, 2<sup>nd</sup> Edition. UNEP. Nairobi. Retrieved May 2011 from <http://www.unep.org/dewa/vitalwater/>
- <sup>196</sup> Climate Change and African Political Stability. (n.d.). *Social conflict in Africa database*. The Robert S. Strauss Center for International Law and Security, University of Texas at Austin. Retrieved May 2011 from <http://ccaps.strausscenter.org/scad/conflicts>
- <sup>197</sup> Soulé, B.G., Balami, D. & Blein, R. (n.d.). *Nigeria's cereal economy*. Thematic Paper 2, Regional Seminar on the Development of Cereal Commodity Chains in West Africa. Retrieved June 2011 from [http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf\\_Nigeria\\_s\\_Cereal\\_Economy\\_-\\_Summary\\_No2.pdf](http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf_Nigeria_s_Cereal_Economy_-_Summary_No2.pdf)
- <sup>198</sup> UN Environment Programme & World Agroforestry Center. (2006). *Climate Change and Variability in the Sahel Region: Impacts and Adaptation Strategies in the Agricultural Sector*. ICRAF & UNEP. Nairobi.
- <sup>199</sup> Warner, K., Ehrhart, C., de Sherbinin, A., Adamo, S. & Chai-Onn, T. (2009). *In search of a shelter: mapping the effects of climate change on human migration*. CARE, CIESIN, UNHCR, UNU, World Bank.
- <sup>200</sup> Warner, K., Ehrhart, C., de Sherbinin, A., Adamo, S. & Chai-Onn, T. (2009). *In search of a shelter: mapping the effects of climate change on human migration*. CARE, CIESIN, UNHCR, UNU, World Bank.
- <sup>201</sup> Eriksen, S. & Brown, K. (2011). *Sustainable adaptation to climate change*. *Climate and Development*. 3, pp. 3-6.
- <sup>202</sup> International Organization for Migration. (n.d.). *Disaster risk reduction, climate change adaptation and environmental migration: A policy perspective*. IOM. Retrieved May 2011 from [http://www.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/activities/env\\_degradation/DRR-CCA-Policy-Paper-Final.pdf](http://www.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/activities/env_degradation/DRR-CCA-Policy-Paper-Final.pdf)
- <sup>203</sup> Waqo, H. & Rachael, O. (2008, 15 August). *Conflict sensitive programming*. Presented at the Kenya Humanitarian Forum, OCHA.
- <sup>204</sup> Saferworld. (2010, July). *Climate change and conflict: A framework for analysis and action*. Working Paper. Saferworld. London. Retrieved May 2011 from <http://www.saferworld.org.uk/Saferworld%20CC&C%20Working%20Paper.pdf>
- <sup>205</sup> UN Framework Convention on Climate Change. (n.d.). *National Adaptation Programmes of Action (NAPAs)*. UNFCCC. Retrieved June 2011 from [http://unfccc.int/national\\_reports/napa/items/2719.php](http://unfccc.int/national_reports/napa/items/2719.php)
- <sup>206</sup> Ministry of Environment and Agriculture of Republic of Cape Verde. (2007, December). *National Adaptation Programme of Action on Climate Change*. National Meteorology and Geophysics Institute & UNFCCC. Retrieved June 2011 from <http://unfccc.int/resource/docs/napa/cpv01.pdf>

- 207 Smith, D. & Vivekananda, J. (2009, November). *Climate Change, Conflict, and Fragility: Understanding the linkages, shaping effective responses*. Initiative for Peacebuilding Early Warning. Retrieved June 2011 from [http://www.sansac.org/downloads/Climate\\_change\\_conflict\\_and\\_fragility\\_Nov09.pdf](http://www.sansac.org/downloads/Climate_change_conflict_and_fragility_Nov09.pdf)
- 208 African Union. (2010). *Policy Framework for Pastoralism in Africa: Securing, Protecting and Improving the Lives, Livelihoods and Rights of Pastoralist Communities*. Retrieved, July 2011 from [http://www.future-agricultures.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7521:au-policy-framework&catid=1549:future-of-pastoralism&Itemid=981](http://www.future-agricultures.org/index.php?option=com_content&view=article&id=7521:au-policy-framework&catid=1549:future-of-pastoralism&Itemid=981)
- 209 The United Nations Interagency Framework Team for Preventive Action. (2010). *Environmental scarcity and conflict: A guidance note for practitioners*. UN Interagency Framework Team for Preventive Action. New York. Retrieved May 2011 from [www.unep.org/conflictsanddisasters/Portals/6/ECP/4page\\_Scarcity\\_LowRes.pdf](http://www.unep.org/conflictsanddisasters/Portals/6/ECP/4page_Scarcity_LowRes.pdf)
- 210 International Organization for Migration. (2009). *Migration, environment and climate change: Assessing the evidence*. pp. 378. Retrieved May 2011 from [www.ccema-portal.org/file/get/5757](http://www.ccema-portal.org/file/get/5757)
- 211 Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). *Security Implications of Climate Change in the Sahel Region: Policy Considerations*. Retrieved May 2011 from <http://www.oecd.org/dataoecd/12/31/47234320.pdf>
- 212 Conservation Development Center, International Institute for Sustainable Development & Saferworld. (2009, November). *Climate change and conflict: Lessons from community conservancies in northern Kenya*. Retrieved June 2011 from [http://www.iisd.org/pdf/2009/climate\\_change\\_conflict\\_kenya.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2009/climate_change_conflict_kenya.pdf)
- 213 52<sup>nd</sup> session of the Commission on the Status of Women. (2008). *Gender Perspectives on Climate change*. Issues paper. Retrieved June 2011 from <http://www.un.org/womenwatch/daw/csw/csw52/issuespapers/Gender%20and%20climate%20change%20paper%20final.pdf>
- 214 Taenzler, D., Hammill, A. & Matthew, R. (2011). *Climate Change and Peacebuilding*. UNEP. Geneva.
- 215 Saferworld. (2010, July). *Climate change and conflict: A framework for analysis and action*. Working Paper. Saferworld. London. Retrieved May 2011 from <http://www.saferworld.org.uk/Saferworld%20CC&C%20Working%20Paper.pdf>
- 216 Women's Environment and Development Organization. (2007). *Changing the Climate: Why Women's Perspectives Matter*. WEDO. New York. Retrieved June 2011 from <http://www.undp.org/cu/crmi/docs/wedo-ccwomen-in-2007-en.pdf>
- 217 Food and Agriculture Organization. (2011). *The State of Food and Agriculture 2010-11. Women in Agriculture: Closing the gender gap for development*. FAO. Rome.
- 218 Brown, O. (2008). *Migration and climate change*. IOM Migration Research Series 31. IOM. Geneva. Retrieved May 2011 from [www.unitar.org/ny/sites/unitar.org/ny/files/MRS-31.pdf](http://www.unitar.org/ny/sites/unitar.org/ny/files/MRS-31.pdf)
- 219 Women's Environment and Development Organization. (2007). *Changing the Climate: Why Women's Perspectives Matter*. WEDO. New York. Retrieved June 2011 from <http://www.undp.org/cu/crmi/docs/wedo-ccwomen-in-2007-en.pdf>
- 220 Women's Environment and Development Organization. (2007). *Changing the Climate: Why Women's Perspectives Matter*. WEDO. New York. Retrieved June 2011 from <http://www.undp.org/cu/crmi/docs/wedo-ccwomen-in-2007-en.pdf>
- 221 Women's Environment and Development Organization. (2007). *Changing the Climate: Why Women's Perspectives Matter*. WEDO. New York. Retrieved June 2011 from <http://www.undp.org/cu/crmi/docs/wedo-ccwomen-in-2007-en.pdf>
- 222 United Nations Development Programme. (2008). *Africa Adaptation Programme: A Cross-Practice Approach*. Retrieved August 2011 from [http://www.undp-adaptation.org/africaprogramme/docs/AAP%20Brochure\\_EN.pdf](http://www.undp-adaptation.org/africaprogramme/docs/AAP%20Brochure_EN.pdf)
- 223 Economic Community of West African States. (2010). *Ministers Adopt Framework of Strategic Guidelines on the Reduction of Vulnerability to Climate Change in West Africa*. Press Release. Retrieved June 2011 from <http://news.ecowas.int/presseshow.php?nb=042&lang=en&annee=2010>
- 224 Conservation Development Center, International Institute for Sustainable Development & Saferworld. (2009, November). *Climate change and conflict: Lessons from community conservancies in northern Kenya*. Retrieved June 2011 from [http://www.iisd.org/pdf/2009/climate\\_change\\_conflict\\_kenya.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2009/climate_change_conflict_kenya.pdf)
- 225 Conservation Development Center, International Institute for Sustainable Development & Saferworld. (2009, November). *Climate change and conflict: Lessons from community conservancies in northern Kenya*. Retrieved June 2011 from [http://www.iisd.org/pdf/2009/climate\\_change\\_conflict\\_kenya.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2009/climate_change_conflict_kenya.pdf)
- 226 UN Environment Programme. (2010). *Agriculture: investing in natural capital. Towards a Green Economy*. UNEP. Geneva. Retrieved June 2011 from [http://www.unep.org/greenconomy/Portals/88/documents/ger/GER\\_2\\_Agriculture.pdf](http://www.unep.org/greenconomy/Portals/88/documents/ger/GER_2_Agriculture.pdf)
- 227 UN Environment Programme. (2010). *Agriculture: investing in natural capital. Towards a Green Economy*. UNEP. Geneva. Retrieved June 2011 from [http://www.unep.org/greenconomy/Portals/88/documents/ger/GER\\_2\\_Agriculture.pdf](http://www.unep.org/greenconomy/Portals/88/documents/ger/GER_2_Agriculture.pdf)
- 228 UN Environment Programme. (2010). *Agriculture: investing in natural capital. Towards a Green Economy*. UNEP. Geneva. Retrieved June 2011 from [http://www.unep.org/greenconomy/Portals/88/documents/ger/GER\\_2\\_Agriculture.pdf](http://www.unep.org/greenconomy/Portals/88/documents/ger/GER_2_Agriculture.pdf)
- 229 UN Environment Programme, UN Conference on Trade and Development and Office of the High Representative for the Least Developed Countries. (2011). *Green Economy. Why a green economy matters for the least developed countries*. UNEP.



- 230 UN Environment Programme. (2010). *Agriculture: investing in natural capital. Towards a Green Economy*. UNEP. Geneva. Retrieved June 2011 from [http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER\\_2\\_Agriculture.pdf](http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER_2_Agriculture.pdf)
- 231 Organization for Economic Co-operation and Development. (2010). *Security Implications of Climate Change in the Sahel Region: Policy Considerations*. Retrieved May 2011 from <http://www.oecd.org/dataoecd/12/31/47234320.pdf>
- 232 United Nations Economic Commission for Africa. (2009). *Summary of the Climate for Development in Africa Programme (ClimDev-Africa)*. Africa climate advisory bulletin. Retrieved August 2011 from [http://www.uneca.org/eca\\_programmes/sdd/events/climate/climdev.pdf](http://www.uneca.org/eca_programmes/sdd/events/climate/climdev.pdf)
- 233 International Organization for Migration. (2009). *Migration profile as a tool for strategic policy development? IOM's West and Central Africa experience*. Retrieved July 2011 from [http://www.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/policy\\_and\\_research/migration\\_profiles/west\\_central\\_afr\\_infosheet.pdf](http://www.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/policy_and_research/migration_profiles/west_central_afr_infosheet.pdf)
- 234 International Strategy for Disaster Reduction. (2006). *Developing Early Warning Systems: A Checklist*. UN/ISDR. Geneva. Retrieved May 2011 from <http://www.unisdr.org/2006/ppew/info-resources/ewc3/checklist/English.pdf>
- 235 Kolawole, O.M, Olayemi, and A.B, Ajayi, K.T. (2011). "Managing flood in Nigerian cities: Risk analysis and adaptation options – Ilorin city as a case study." *Archives of Applied Science Research*. 3(1), pp. 17-24. Retrieved June 2011 from <http://scholarsresearchlibrary.com/aasr-vol3-iss1/AASR-2011-3-1-17-24.pdf>.
- 236 Nyong, A., Adesina, F., and Osman Elasha, B. (2007). "The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel." *Mitigation Adaptation Strategy Global Change*. 12, pp. 787-797.
- 237 Nyong, A., Adesina, F., and Osman Elasha, B. (2007). "The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel." *Mitigation Adaptation Strategy Global Change*. 12, pp. 787-797.
- 238 Nyong, A., Adesina, F., and Osman Elasha, B. (2007). "The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel." *Mitigation Adaptation Strategy Global Change*. 12, pp. 787-797.
- 239 Adesina, F.A. (1988). Developing stable agroforestry systems in the tropics: an example of local agroforestry techniques from south western Nigeria. Discussion Papers in Geography 37, Department of Geography, University of Salford.
- 240 Consultative Group on International Agriculture Research. (n.d.). Drought-Tolerant Crops for Drylands. Retrieved June 2011 from [http://www.cgiar.org/pdf/drought\\_tolerant\\_crops\\_for\\_drylands.pdf](http://www.cgiar.org/pdf/drought_tolerant_crops_for_drylands.pdf).
- 241 Consultative Group on International Agriculture Research. (n.d.). Drought-Tolerant Crops for Drylands. Retrieved June 2011 from [http://www.cgiar.org/pdf/drought\\_tolerant\\_crops\\_for\\_drylands.pdf](http://www.cgiar.org/pdf/drought_tolerant_crops_for_drylands.pdf).
- 242 Consultative Group on International Agriculture Research. (n.d.). Drought-Tolerant Crops for Drylands. Retrieved June 2011 from [http://www.cgiar.org/pdf/drought\\_tolerant\\_crops\\_for\\_drylands.pdf](http://www.cgiar.org/pdf/drought_tolerant_crops_for_drylands.pdf).
- 243 Ngigi, S. (2009). Climate Change Adaptation Strategies: Water Resources Management Options for Smallholder Farming Systems in Sub-Saharan Africa. Study Report, The MDG Centre for East and Southern Africa, The Earth Institute at Columbia University, New York. Retrieved June 2011 from <http://www.rockefellerfoundation.org/uploads/files/9eacd477-e2ef-4b72-9207-5a18135dceb3.pdf>.
- 244 Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009, January). Climate Change in West Africa: Sahelian Adaptation Strategies. SWAC Briefing Note 3. OECD. Paris. Retrieved May 2011 from <http://www.oecd.org/dataoecd/33/39/42139680.pdf>.
- 245 Partnership for Environment and Disaster Risk Reduction. (2010). Demonstrating the role of ecosystem-based management for disaster risk reduction. Background Paper prepared for the 2011 Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Geneva, Switzerland: UNISDR: <http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/home/index.html>.
- 246 Partnership for Environment and Disaster Risk Reduction. (2010). Demonstrating the role of ecosystem-based management for disaster risk reduction. Background Paper prepared for the 2011 Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Geneva, Switzerland: UNISDR: <http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/home/index.html>.
- 247 Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009, January). Climate Change in West Africa: Sahelian Adaptation Strategies. SWAC Briefing Note 3. OECD. Paris. Retrieved May 2011 from <http://www.oecd.org/dataoecd/33/39/42139680.pdf>.
- 248 Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009, January). Climate Change in West Africa: Sahelian Adaptation Strategies. SWAC Briefing Note 3. OECD. Paris. Retrieved May 2011 from <http://www.oecd.org/dataoecd/33/39/42139680.pdf>.
- 249 Nyong, A., Adesina, F., and Osman Elasha, B. (2007). "The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel." *Mitigation Adaptation Strategy Global Change*. 12, pp. 787-797.
- 250 Nyong, A., Adesina, F., and Osman Elasha, B. (2007). "The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel." *Mitigation Adaptation Strategy Global Change*. 12, pp. 787-797.



## Annexe 10. Remerciements

### Auteurs principaux :

Dennis Hamro-Drotz, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
David Jensen, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Bessma Mourad, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Patrice Quesada, Organisation Internationale pour les Migrations  
Jenty Kirsch-Wood, Bureau de la Coordination des Affaires Humanitaires  
Koko Warner, Université des Nations Unies, Bonn (Allemagne)

### Autres personnes ayant contribué à ce rapport :

Tamer Afifi, Université des Nations Unies, Bonn (Allemagne)  
Philippe Boncour, Organisation Internationale pour les Migrations  
Edwige Botoni, Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS)  
Jenny Clover, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Mahalmoudou Hamadoun, Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS)  
Alexis Kabore, Programme des Nations Unies pour le Développement, Burkina Faso  
Dr. Hamadé Kagone, Conseil Ouest et Centre africain pour la Recherche et le Développement Agricole (CORAF/WE CARD gricoles)  
Aki Kogachi, Programme des Nations Unies pour le Développement, Burkina Faso  
Alina Narusova, Organisation Internationale pour les Migrations  
Maximilien Pardo, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Renard Sexton, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Julie Snorek, Université des Nations Unies, Bonn (Allemagne)  
Andrew Thow, Bureau de la Coordination des Affaires Humanitaires  
Baba Traore, Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS)/Institut du Sahel (INSAH)

### Assistants de recherche :

Julien Aguzzoli, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Sarah Bieber, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Matthias Chesley, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Lucas De Muelenaere, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Lucile Maertens, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Sophie Maisonnier, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Andrew Tomita, Programme des Nations Unies pour l'Environnement  
Cassidy Travis, Programme des Nations Unies pour l'Environnement

**Réviseurs :**

Andrew Baldwin, Université de Durham, Département géographique

Mario Boccucci, Programme des Nations Unies pour l'Environnement, Division des écosystèmes terrestres

Adamou Bouhari, Programme des Nations Unies pour l'Environnement

Oli Brown, Programme des Nations Unies pour l'Environnement

Alexander Carius, Institut de recherche Adelphi

Ivan Campbell, Saferworld

Marisol Estrella, Programme des Nations Unies pour l'Environnement

Seraphine Haeussling, Programme des Nations Unies pour l'Environnement

Anne Hammill, Institut international du développement durable

Philipp Heinrigs, Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE), Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest

Achim Maas, Institut de recherche Adelphi

Richard Matthew, Université de Californie, à Irvine

Silas Kpanan'Ayoung Siakor, Initiative pour le Développement Durable

Thierry Vircoulon, International Crisis Group

**Traducteur :**

Anne Menthon

**Editeur principal :**

Silja Halle, Programme des Nations Unies pour l'Environnement

**Editeurs :**

Dougal McInnes

Elisabeth Finney

Jonathan Waddell

**Cartes créées par :**

Z\_GIS - Centre de géoinformatique, Université de Salzburg (Autriche) (Michael Hagenlocher, Stefan Lang et Daniel Hölbling)





SBN : 978-92-807-3230-6  
N° de travail : DEP/1472/GE

[www.unep.org](http://www.unep.org)

United Nations Environment Programme  
P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya  
Tel: +254 (0)20 762 1234  
Fax: +254 (0)20 762 3927  
Email: [uneppub@unep.org](mailto:uneppub@unep.org)

